

Analyse einer empirischen Datenerhebung zu dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ im Bereich der Bezirksärztekammer Gießen, Landesärztekammer Hessen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereichs Humanmedizin
des Universitätsklinikums Gießen

vorgelegt von Georg Paul Ladislaus Forster
aus Stuhlweißenburg

Gießen 2001

Aus dem Zentrum für Ökologie

Aus dem Institut für Medizinische Informatik

Leiter: Prof. Dr. J. Dudeck

des Universitätsklinikums Gießen

Gutachter: Prof. Dr. J. Dudeck

Gutachter: Prof. Dr. D. Beckmann

Tag der Disputation: 27.09.2002

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen.....	9
2.1	Definitionen	9
2.2	Anwendungen in der Telemedizin	13
2.2.1	Datenkarten	13
2.2.2	Informationsnetze	15
2.2.3	Telemedizinische Anwendungen an der Justus-Liebig-Universität Gießen	22
2.2.4	Home Care	24
2.2.5	Virtual Reality	26
2.2.6	Robotertechnik	28
2.2.7	SECOMS (Satellite EHF Communication for Multimedia -mobile Services).....	30
2.2.8	Zukünftige Verarbeitung von Patientendaten im Krankenhaus.....	32
2.3	Realisierung der Telemedizinischen Anwendungen.....	35
2.3.1	Einführung von Schnittstellen und Standards in der Medizinischen Informatik	35
2.3.2	Datensicherheit in Gesundheitsnetzen	37
2.3.3	Neue Methoden der Datenfernübertragung.....	43
2.4	Gefahren bei dem Einsatz elektronischer Medien.....	48
2.5	Entwicklung der Telemedizin in den USA	49
2.6	Abrechnung und rechtliche Aspekte bei Anwendung telemedizinischer Dienste.....	51
2.7	Zusammenfassung der wichtigsten Grundlagen.....	53

3	Umfrage im Bereich der Bezirksärztekammer Gießen.....	57
3.1	Konzeption des Fragebogens.....	57
3.2	Versendung und Rücklauf des Fragebogens.....	58
3.3	Allgemeiner Teil des Fragebogens	60
3.4	Spezieller Teil des Fragebogens.....	69
3.4.1	Einsatz der EDV am Arbeitsplatz und im privaten Bereich.....	69
3.4.2	Kenntnisse der befragten Ärzte	82
3.4.3	Mögliche Anwendungen in der Zukunft aus dem Bereich der Telemedizin	88
3.4.4	Bereitschaft zur Investition in neue Systeme	107
3.4.5	Allgemeine Feststellungen.....	109
3.5	Zusammenfassung der Ergebnisse der Umfrage	110
4	Diskussion	117
5	Ausblick.....	123
	Abbildungsverzeichnis	127
	Tabellenverzeichnis	129
	Literaturverzeichnis.....	137
	Anhang.....	147

1 EINLEITUNG

In der modernen Gesellschaft werden in allen Bereichen in zunehmendem Maße Einrichtungen der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) und Telekommunikationsanlagen eingesetzt. Im medizinischen Bereich soll ihr Einsatz eine schnellere und vereinfachte Kommunikation zwischen allen Beteiligten gewährleisten, die mit dem Gesundheitssystem in Verbindung stehen. Neben dem Informationsaustausch zwischen Ärzten und Patienten ist auch die Kommunikation mit Apothekern, Laboratorien, Pflegestationen, Rehabilitationskliniken, Rettungsdiensten sowie der Kassenärztlichen Bundesvereinigung, den Krankenkassen, Krankenversicherungen und der Pharmaindustrie denkbar. Mit der Einführung und der sinnvollen Einrichtung dieser Anlagen sollen Zeit gespart, Kosten gesenkt und die Qualität verbessert werden. Die genannten Faktoren müssen von den einzelnen Institutionen im Gesundheitswesen nicht nur wegen des immer weiter steigenden Kostendruckes beachtet werden, auch gesetzliche Vorgaben erzwingen die Einführung von Informationssystemen. Da diese Systeme meist eine Netzanbindung zur Datenfernübertragung besitzen, werden auch Informationen verarbeitet, die nicht in lokalen Netzen abgelegt sind, sondern z.B. über das Internet abgefragt werden können. Die ideale Lösung besteht in einer weltweiten Vernetzung dieser Systeme, mit denen neben der Übertragung von Daten und Sprache auch eine visuelle Kommunikation und die Übermittlung von komplexen Graphiken und Bildern gewährleistet wird.

In der privaten Wirtschaft werden schon seit längerer Zeit weltumspannende EDV-Systeme verwendet, deren Geschwindigkeit beim Austausch von Informationen die konventionellen Übermittlungsmethoden, wie etwa den Briefwechsel, bei weitem übertrifft. Da schon heute die Zeit als ein wichtiger Wettbewerbsfaktor gilt, wird dadurch ein besonderer Vorteil bei der Koordination in den Entscheidungsebenen der Unternehmen

geschaffen und eine effektivere Kommunikation mit den Kunden gewährleistet. Dazu sind verschiedene Komponenten wie Bestellservice, Reklamation und Kundenanfragen eingeführt worden, auf die man zu jeder Tageszeit von zu Hause aus online zugreifen kann. Für ein Unternehmen bedeutet der Einsatz der EDV eine ständige Präsenz am Markt, durch die neue Kundensegmente erschlossen werden und so zu einer Erhöhung des Umsatzes führen. Außerdem werden die Kosten durch Beschleunigung interner Unternehmensprozesse gesenkt sowie Personalkosten reduziert.

Der Vergleich mit dem Gesundheitswesen zeigt, dass diverse Programme für Institutionen in diesem Bereich von verschiedenen Unternehmen entwickelt wurden, z.B. ThyssenKrupp Health Care Services, Mannesmann Makis und Comtrade Systems IK/IMS (Integriertes Krankenhaus Informations- und Managementsystem), die nur über eingeschränkte Funktionen und Ausstattungen verfügen. Diese sogenannten „Insellösungen“ sind untereinander nicht oder wenig kompatibel und können in der Regel nur von den betreffenden Unternehmen erweitert werden.

Im Gegensatz dazu soll eine überregionale Einrichtung über einen öffentlich zugänglichen Teil verfügen, von dem die Bevölkerung verschiedene allgemeine und patientenorientierte Informationen abrufen kann sowie eine aus mehreren Ebenen bestehende geschlossene Benutzergruppe, die mit unterschiedlichen Zugriffsrechten für angestellte und niedergelassene Ärzte ausgestattet ist und auch die Kommunikation mit den oben aufgeführten Institutionen unter Berücksichtigung des Datenschutzes erlaubt. Das geschlossene System muss zusätzlich eine schnelle, effiziente Eingabe und Verwaltung von Patientendaten gestatten. Durch anwendungs- und problemorientierte Gestaltung können zeitraubende Verwaltungsabläufe vereinfacht und die Laufzeiten für die Übermittlung von Informationen gesenkt und somit auch Zeit und Geld eingespart werden. Eine optimierte Kommunikation zwischen den behandelnden Ärzten verbessert die Diagnosestellung und die Einleitung einer Therapie. Für den Patienten anstrengende, belastende und für das Gesundheitssystem kostspielige Doppeluntersuchungen können vermieden werden. Als weitere Einrichtung kann die Aus-, Fort- und Weiterbildung in das System integriert werden, wodurch eine flexible und effiziente Lehre durch bessere Zeiteinteilung ermöglicht und gleichzeitig eine Qualitätssicherung durch den

überregionalen Informationsaustausch in allen medizinischen Bereichen gewährleistet wird.

MOTIVATION

Die Idee, die dieser Arbeit zugrunde liegt, ist die Tatsache, dass seitens der praktisch tätigen Ärzte in der Bundesrepublik Deutschland bisher keine Daten vorliegen, wie sie den zunehmenden Einsatz der EDV im medizinischen Bereich beurteilen. Des weiteren, welche technischen Einrichtungen vorhanden sind, wie diese genutzt werden und ob den praktisch tätigen Ärzten neue Verfahren der EDV bekannt sind.

Zu diesem Thema schreibt von Eimeren, dass heutzutage ohne den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung 20% bis 50% der Arbeitszeit der Ärzte und dem medizinischen Fachpersonal für papiergeführte Datenerfassung und -verarbeitung verschwendet wird. Bis zu 20% der Arbeitskraft werden für die Suche nach Informationen in papiergeführten Krankenakten und in Röntgen-Filmarchiven aufgewendet. Bis zu 10% der dokumentierten Laborergebnisse sollen den behandelnden Stationsarzt nie erreichen. Durch mangelhafte Dokumentation und Auswertung von Patientenaufnahmen, -überweisungen und -entlassungen sollen bis zu 80% der medizinisch relevanten Informationen verloren gehen. [1]

Zu überlegen ist auch, welche Zielgruppen mit den telemedizinischen Anwendungen erreicht werden sollen. Dazu stellt Field für 1992 folgende Zahlen für die USA fest:

- etwa 250 Millionen Patienten und potentielle Patienten,
- über eine halbe Million Ärzte, anderthalb Millionen Pflegekräfte und viele weitere Mitarbeiter des Gesundheitswesens und
- Tausende von Krankenhäusern, Pflegeheimen, Kliniken und anderen Institutionen des Gesundheitswesens. [2]

In der Bundesrepublik Deutschland dürfte es sich, prozentual an der Gesamtbevölkerung gemessen, um ein ähnliches Verhältnis handeln.

Bestrebungen, die Integration des Gesundheitswesens in die Informationsgesellschaft voranzubringen, werden mit dem von der Bundesregierung im Oktober 1996 gegründeten Forum Info 2000 intensiviert. Die Arbeitsgruppe 7 des Forum Info 2000 beschäftigte sich

mit dem Thema Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen, die vor allem zwei Ziele verfolgte:

- Das Forum sollte eine offene und öffentliche Diskussion über den gegenwärtig stattfindenden Wandel von der Industrie- zur Wissensgesellschaft anregen.
- Es sollte eine Denk- und Zukunfts-Werkstatt sein. [3]

Etwa zwei Jahre später erscheint der Abschlußbericht der Arbeitsgruppe 7 des Forum Info 2000 mit dem Titel „Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen“. Aus dieser Initiative heraus entstand die Idee, ein „Aktionsforum für Telematiknutzung im Gesundheitswesen“ zu gründen, das die Umsetzung und Verwirklichung von Telematik-Anwendungen weiter fördern soll.

Im August 1997 erschien eine weitere Studie mit dem Titel „Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland“, die von dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und dem Bundesministerium für Gesundheit bei der Unternehmensberatung Roland Berger & Partner GmbH in Auftrag gegeben wurde. Diese soll Entscheidungs- und Kostenträger sowie die innerhalb des Gesundheitssystems Handelnden über den aktuellen Stand und die Perspektiven der Telematik im Gesundheitswesen informieren und ihnen als Diskussionsgrundlage dienen. [4]

ZIEL DER ARBEIT

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, herauszufinden, wie zum Zeitpunkt der Befragung im Mai 1998 im Bereich der Bezirksärztekammer Gießen

- die praktisch tätigen Ärzte zu dem Einsatz dieser modernen Techniken stehen,
- die bereits vorhandenen Techniken verwendet werden und
- der Wissensstand der Ärzte zu diesem Thema ist.

Diese Punkte werden anhand eines Fragebogens, der im Rahmen dieser Dissertation entworfen wurde, analysiert. Bis zu diesem Zeitpunkt lagen noch keine Daten von praktisch tätigen Ärzten zu dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ von dem Umfang der vorliegenden Arbeit vor. Dieses bezieht sich sowohl auf die Anzahl der befragten Ärzte, als auch auf den breitgefächerten Inhalt des Fragebogens. Weiterhin sollen die Grundlagen der technischen Möglichkeiten erläutert werden, die im Rahmen einer Literaturrecherche zusammengetragen wurden.

LITERATUR

Folgende Literatur liegt dieser Arbeit zugrunde:

- Field: „Telemedicine – A Guide to Assessing Telecommunications in Health Care“, Washington D.C. 1996
- Jäckel (Hrsg.): „Telemedizinführer Deutschland, Ausgabe 2000“, Deutsches Medizin Forum, Bad Nauheim 1999
- Abschlußbericht der Arbeitsgruppe 7 des Forum Info 2000 mit dem Titel „Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen“, Band 105, Schriftreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, Baden-Baden 1998
- Studie der Roland Berger & Partner GmbH: „Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland“, München 1997 und
- verschiedene Ausgaben der Computermagazine „c` t Magazin für Computertechnik“ und „iX Magazin für professionelle Informationstechnik“ der Jahrgänge 1998 und 1999.

Weiterhin existieren verschiedene Werke, vor allem aus den USA, die sich mit der Entwicklung, dem Aufbau, dem aktuellen Stand und den Zukunftsperspektiven von telemedizinischen Anwendungen und Systemen befassen. Dazu gehören unter anderem:

- Brennan/Schneider/Tornquist: „Information Networks for Community Health“ [5],
- Kolodner: „Computerizing Large Integrated Networks“ [6].

In Europa gibt es zu diesem Thema verschiedene Studien. Einige interessante Arbeiten sollen im folgenden erwähnt werden.

P. W. Westebbe veröffentlichte unter dem Titel „Ärzte im Netz – eine qualitative Untersuchung über die Entwicklung neuer Kooperations- und Organisationsformen in der ambulanten Medizin in Deutschland“ Ergebnisse einer Studie, die im Zeitraum vom Mai bis Dezember 1998 durchgeführt wurde. 44 Probanden, darunter 32 Netzärzte (20 Allgemein- und 12 Fachärzte), vier Mitarbeiter der Kassenärztlichen Vereinigung, fünf Mitarbeiter einer gesetzlichen Krankenversicherung und drei Vertreter der Pharmaindustrie wurden zu der Entwicklung von Praxisnetzen interviewt. Ziel dieser Untersuchung sollte sein, Netze möglichst genau zu beschreiben, ohne Häufigkeiten zu ermitteln. Es sollten

ferner Konflikte, Chancen und Barrieren aufgezeigt werden, die von den Beteiligten erfasst wurden. Zusammenhänge wurden aufgezeigt und von den befragten Ärzten kommentiert. [7]

Im operativen Bereich werden weltweit in verschiedenen Projekten Untersuchungen über die Effizienz neuer roboter- und EDV-gestützter Operationsmethoden durchgeführt. Eine Zusammenfassung dieser Untersuchungen bietet ein Manuskript [8], in dem die Vorträge des Symposiums zusammengefasst sind, welches in Davos in der Schweiz vom 17. bis 19. Februar 2000 abgehalten wurde. Hier sind, teilweise im direkten Vergleich zu den herkömmlichen operativen Verfahren, die neuen operativen Methoden und Erfahrungen bei dem Einsatz von Roboter- und Navigationssystemen beschrieben.

Das Internet bietet zu dieser Thematik nur wenige Informationen. Eine interessante Untersuchung ist die Arbeit „Knowledge and acceptance of telemedicine in surgery: a survey.“ [9] Hierbei wurden in der Schweiz Fragebögen an die chirurgischen Chefärzte von 141 Krankenhäusern gesendet, mit denen das Wissen und die Akzeptanz der Telemedizin in der Chirurgie erfragt werden sollte. 69% aller befragten Chefärzte antworteten. Es wird beschrieben, dass

- 93% aller Krankenhäuser die EDV einsetzen,
- 85% aller befragten Ärzte das Internet regelmäßig nutzen,
- 35% aller befragten Ärzte mindestens einmal ein Datennetz benutzt haben, während nur 8% regelmäßig telemedizinische Anwendungen gebrauchen,
- 87% die Telemedizin für therapeutische Ratschläge nutzen, während nur 24% diese Anwendungen zur Stellung primärer Diagnosen verwenden.

Zusammenfassend wird in der oben beschriebenen Arbeit festgestellt, dass die Bereitschaft der Ärzte vorhanden ist, die Telemedizin einzusetzen und dass weitere Anstrengungen zu unternehmen sind, diese Anwendungen zu erweitern.

Eine zweite Studie befasst sich mit der Teleradiologie. Die Studie ANARAD des Deutschen Forschungsnetzes (DFN) und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) wurde von 1996 bis 1998 unter der Leitung des Instituts für Klinische Radiologie, Klinikum Mannheim gGmbH, Universitätsklinikum der Universität Heidelberg und dem Berufsverband der Deutschen Radiologen und Nuklearmediziner

(BVDRN) durchgeführt. Diese Studie sollte ein möglichst repräsentatives Meinungsbild zur Teleradiologie in Deutschland und den Anwendungen darstellen. Von den etwa 4.000 Radiologen, die an über 1.000 Institutionen in Deutschland befragt wurden, antworteten knapp 200.

Die Radiologie spielt eine besondere Rolle in der Telemedizin, da moderne Techniken meist über diesen Fachbereich ihren Weg in die Medizin finden. Dieses wird damit begründet, dass fast alle medizinischen Informationen, die für die Telemedizin wichtig sind, in der radiologischen Diagnostik eingesetzt werden. Die Radiologie wird in der Entwicklung der Telemedizin als tragende Säule bezeichnet. Als weitere Ziele werden neben der technischen Weiterentwicklung auch die Klärung in berufspolitischen Fragen gesehen, wie z.B. die Abrechnung bei telemedizinischen Anwendungen, die Qualitätssicherung und Fremdbefundung. [10]

Die beiden zuletzt genannten Studien werden mit den Ergebnissen dieser Arbeit in der Diskussion verglichen.

2 GRUNDLAGEN

2.1 DEFINITIONEN

In dem folgenden Kapitel sollen die für diese Arbeit wichtigsten Begriffe erläutert werden.

INTERNET

Das Internet ist ein weltweites Datennetz, das sich aus dem 1969 vom amerikanischen Verteidigungsministerium zu militärischen Zwecken eingerichteten ARPAnet (**A**dvanced **R**esearch **P**rojects **A**gency **N**etwork) zunächst als reines Wissenschaftsnetz entwickelte und 1993 als World Wide Web der Öffentlichkeit als Breitenanwendung zugänglich gemacht wurde. Die Verwendung standardisierter Protokolle ermöglicht die unproblematische Übertragung von Daten, z.B. in Form der elektronischen Post (E-Mail) oder von Multimedia-Anwendungen. [11]

WORLD WIDE WEB (WWW)

Als World Wide Web wird ein Dienst im Internet bezeichnet, der mittels Hyperlinks den Zugriff auf multimediale Informationen einer Datenbank erlaubt, ohne an eine bestimmte Dateistruktur gebunden zu sein. [12]

INTRANET

Ein Intranet ist ein in sich geschlossenes Datennetz, das dieselben Protokolle verwendet wie das Internet. Das bedeutet auch, dass Programme, die für das Internet entwickelt wurden, in einem Intranet eingesetzt werden können, um Informationen abzurufen. [13]

MULTIMEDIA

Als Multimedia wird das Zusammenwirken verschiedener Medientypen, z.B. Texten, Bildern, Graphiken, Tonsequenzen, Animationen und Videosequenzen im Rahmen des World Wide Web bezeichnet. Diese Informationen können empfangen, gespeichert, präsentiert und manipuliert werden. Eine erste Stufe besteht im Vernetzen von Texten. Einem Text ist dabei eine Verweisstruktur überlagert (Hypertext). Der Text ist in Form von Karteikarten (Hypercards) aufgebaut und ermöglicht sowohl das Vor- und Rückwärts Blättern, als auch den Querverweis zu neuen Karteikarten über markierte Wörter oder Bildelemente (Hyperlinks), die weitere Aspekte des Themas erläutern. [14]

VIRTUELLE REALITÄT (VR)

Die Virtuelle Realität ist eine durch einen Computer simulierte Wirklichkeit oder künstliche Welt (Cyberspace), in die ein Benutzer eingebunden ist. Dazu wird neben einem Datenhelm und Lautsprechern auch eine elektronische Brille eingesetzt, die mit zwei kleinen Bildschirmen ausgestattet ist, die eine Darstellung von stereoskopisch eingespielten, dreidimensionalen Bildern ermöglicht. Auf diese Weise werden Bewegungen von den Benutzern sensorisch erfasst und der Bildausschnitt und die Perspektive laufend angepasst. Unter Verwendung von einem Datenhandschuh kann der Benutzer auf die künstliche Umwelt einwirken. [15]

KRYPTOGRAPHIE

Als Kryptographie, die Verschlüsselung oder Codierung von Informationen, bezeichnet man die Umwandlung der Dateistruktur durch ein bestimmtes Schema, welches als Schlüssel bezeichnet wird. Personen, die den entsprechenden Schlüssel nicht besitzen, können die Rückumwandlung dieser Dateistruktur nicht durchführen und haben somit keine Möglichkeit, den ursprünglichen Sinn der Information zu erfassen.

DIGITALE SIGNATUR

Eine digitale Signatur ermöglicht dem Empfänger elektronisch versendeter Daten, die Herkunft der Daten zu überprüfen (Authentizität des Ursprungs der Daten) und festzustellen, ob die Daten unverändert und vollständig sind (Integrität der Daten). Die Übermittlung von elektronischen Dokumenten kann mit der digitalen Signatur anhand eines mathematischen Verfahrens sichergestellt werden. [16]

FIREWALL

Eine Firewall wird zwischen einem Intranet und dem Internet eingesetzt, um das Intranet gegen unbefugte Zugriffe aus dem Internet zu schützen. Zusätzlich wird die Übertragung sicherheitsrelevanter Informationen aus dem Intranet verhindert. Die Einrichtung erfolgt an der wirksamsten Stelle, meistens zwischen Intranet und Internet. Es gibt verschiedene Methoden eine Firewall einzurichten. Die Softwarelösung gestattet jede Anlage kostengünstig und einfach zu schützen. Dazu werden sogenannte Packet Filter eingesetzt, die in der Lage sind, Datenpakete zu filtern und diese nur von definierten Quell- zu Zieladressen zu übertragen. Die Hardwarelösung überwacht als speziell konfiguriertes Rechnersystem die gesamte Kommunikation zwischen einem Intranet und dem Internet. Diese Rechner werden auch als Application Gateways bezeichnet. Beide Systeme lassen sich kombinieren und bieten als sogenannte Screened Gateways eine erhöhte Sicherheit. [17]

TELEMATIK

Der Begriff Telematik setzt sich aus den Wörtern „Telekommunikation“ und „Informatik“ zusammen. Als Definition der Europäischen Kommission und des Sachverständigenrates zur konzertierten Aktion gilt die gemeinsame oder getrennte Anwendung von Telekommunikationstechnik und Informatik. Je nach Ausweitung dieser Definition werden auch Systemkomponenten, wie Signalverarbeitung (z.B. Elektrokardiogramm, Elektroenzephalogramm) und Bildverarbeitung (z.B. Computertomographie, Magnetresonanztomographie, Ultraschall), aber auch Aspekte der Datenverarbeitung (z.B. Patientendaten, Datenbanken) hinzugezählt, die als offene oder geschlossene Netze aufgebaut sein können. [18]

TELEMEDIZIN

Als Telemedizin wird das Zusammenspiel zwischen den einzelnen Institutionen des Gesundheitssystems, der Telekommunikation und der Informatik bezeichnet. Diese kann online (mit Netzanbindung) oder offline (ohne Netzanbindung), mit oder ohne Interaktion stattfinden. Zusätzlich ist es wichtig, zwischen der Übertragung von patientenbezogenen und nicht patientenbezogenen Daten zu unterscheiden, für die verschiedene Sicherheitsanforderungen gelten, da laut Bundesverfassungsgericht jede Person selbst über die Verwendung der eigenen Daten bestimmen kann. [19]

Über die Datenleitungen werden Dokumente, Bilder, Videosequenzen und Sprache übermittelt, die eine Begutachtung, Bearbeitung und Diskussion ermöglichen. Als weitere Möglichkeit der Telemedizin gilt die Erstellung von Datenbanken für

- Informationssysteme, etwa Krankenhaus- oder Arztinformationssysteme,
- Bildarchivierungs- und Kommunikationssysteme,
- die elektronische Patientenakte,
- Aus-, Fort- und Weiterbildung,
- Fernsteuerungssysteme
 - für die Fernüberwachung von Patienten oder
 - für Operationen mittels Robotertechnik.

Eine weitere Definition der Telemedizin stammt aus „Telemedicine – A Guide to Assessing Telecommunication in Health Care“ von Field; sie besagt, dass Telemedizin die Benutzung von elektronischen Informationen und Kommunikationstechnologien ist, um das Gesundheitswesen zu versorgen und zu unterstützen, wenn die Beteiligten durch große Entfernungen getrennt sind. [20] Diese Definition erscheint als geeignet, die Aufgaben der Telemedizin zu beschreiben und soll daher in der vorliegenden Arbeit als Grundlage dienen.

2.2 ANWENDUNGEN IN DER TELEMEDIZIN

In diesem Kapitel sollen die verschiedenen Möglichkeiten aufgezählt werden, die die Telemedizin bereits heute bietet und in Zukunft noch zur Verfügung stellen kann.

2.2.1 DATENKARTEN

Datenkarten spielen eine bedeutende Rolle in der Telemedizin. Sie können generell als Speicherkarten, Identifikationskarten und als Schlüsselkarten verwendet werden. Genau betrachtet unterscheidet man zwischen

- administrativen Karten (Versichertenkarten),
- Schlüsselkarten (Professional Cards) und
- medizinischen Patientenkarten.

ADMINISTRATIVE KARTEN (VERSICHERUNGSKARTEN)

Die Versichertenkarten, mit der Krankenversichertenkarte (KVK) als bekanntestem Vertreter, tragen nur die persönlichen Identifikationsdaten des Besitzers. Mit der für die gesetzlichen Krankenkassen verbindlichen Einführung dieser Karten im Jahre 1994 sollen erhebliche Kosteneinsparungen durch den Wegfall von Formularen in Papierform (Krankenscheinhefte) und Portokosten erreicht werden. Die privaten Krankenversicherungen stellen ebenfalls eine Karte (PKV-Card) zur Verfügung, deren Benutzung auf freiwilliger Basis erfolgt. [21] Als Schwachstelle bei dem Einsatz der Datenkarten wird genannt, dass viele Patienten primär Fachärzte aufsuchen, was in der freien Arztwahl begründet ist. Dadurch kommt es bei den Hausärzten zu Informationsverlusten und zum Rückgang der Patientenzahlen, was mit ernsthaften wirtschaftlichen Auswirkungen gekoppelt ist. [22] Des weiteren wird die Karte oft im gleichen Quartal bei mehreren Allgemein- und Fachärzten gleichzeitig vorgelegt, wodurch es zu weiteren Informationsverlusten bei den Hausärzten kommt, die zu Mehrfachuntersuchungen und Mehrfachverordnungen führen können. Es entstehen Gesundheitsrisiken für den Patienten und vermeidbare Kosten für das Gesundheitssystem. Solche Mehrkosten werden von der Kassenärztlichen Bundesvereinigung für die Jahre 1996 und 1997 mit insgesamt drei Milliarden DM angegeben. [23]

SCHLÜSSELKARTEN (PROFESSIONAL CARDS)

Schlüsselkarten in Form der Health Professional Card (HPC), einer Vorstufe des elektronischen Arztausweises, sollen im Datenverkehr zur Identifizierung, Authentifizierung und Zertifizierung dienen. Es muss erörtert werden, ob neben den Mitgliedern der verkammerten Berufe wie Ärzte, Zahnärzte und Apotheker auch diejenigen der angeschlossenen Tätigkeitsfelder im Bereich der Heilberufe miteinbezogen werden. [24] Die Organisation und die juristischen Bedingungen zum Einsatz der HPC werden in dem Kapitel „Digitale Signaturen“ auf Seite 38 erläutert.

MEDIZINISCHE PATIENTENKARTEN

Auf medizinischen Patientenkarten können medizinischen Daten eines Patienten vollständig oder auszugsweise gespeichert werden. Weiterhin ist es möglich, eingeleitete Therapien oder Verordnungen abzulegen. Diese Karte trägt der Patient immer bei sich und reicht sie bei dem behandelnden Arzt ein. Die wichtigsten Voraussetzungen für dieses Verfahren sind, dass auf verschiedenen Zugriffsebenen die betreffenden medizinischen Institutionen die Karten einlesen und eine Aktualisierung durch berechtigte Personen vornehmen können. Da die Verwendung der Patienteninformationen der Zustimmung des Patienten bedarf, erfolgt der Einsatz dieses Kartentyps in mehreren Projekten auf freiwilliger Basis. [25] Ein erheblicher Nachteil bei diesem Verfahren ist, dass der Patient seine Karte vergessen oder verlegen kann.

Ein weiterer Kartentyp, der als Hybridkarte (Healthcard) bezeichnet wird, soll neben Informationen in Textform auch Bildinformationen speichern können. Dieser Kartentyp befindet sich allerdings noch in der Erprobung. [26]

2.2.2 INFORMATIONSNETZE

Informationen müssen in zwei Kategorien eingeteilt werden. Die eine Kategorie steht nur für eine geschlossene Benutzergruppe – im Rahmen eines Intranets – zur Verfügung, die andere Kategorie ist der Öffentlichkeit – etwa über das Internet – zugänglich. Die folgende Abbildung soll helfen, eine bessere Vorstellung von dem Aufbau und der Verknüpfung dieser Systeme zu vermitteln.

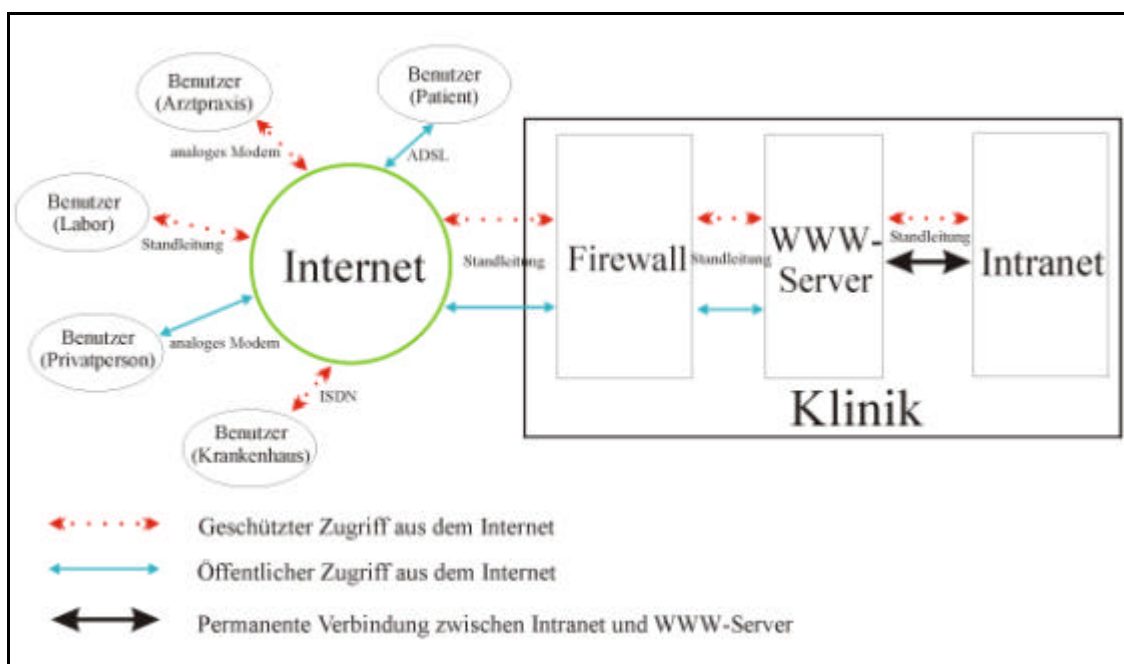


Abbildung 1: Darstellung der Zugriffsarten auf Informationen in einem Datennetz für geschlossene und offene Benutzergruppen

In diesem Beispiel wird das interne Netz (Intranet) einer Klinik gezeigt. Durch den Aufbau eines Internet- oder WWW-Servers, der in ständiger Verbindung mit dem Intranet steht (dicker Pfeil), können Informationen für Internetbenutzer bereitgestellt werden (einfache dünne Pfeile). Um den WWW-Server und – viel wichtiger – das Intranet vor unbefugtem Zugriff zu schützen, wird in diesem Fall eine Firewall zwischen das Internet und den WWW-Server installiert. Benutzer von außerhalb, die Informationen aus dem Intranet abrufen wollen, z.B. niedergelassene Ärzte, die Untersuchungsergebnisse ihrer Patienten erfahren wollen, können nach Zuteilung einer Benutzererlaubnis diese Daten abfragen (gepunktete Doppelpfeile). Unabhängig davon kann man, je nach Aufbau der Anlage, aus dem Intranet heraus auch auf das Internet zugreifen.

Dem Benutzer muss klar sein, dass, wenn er an ein Datennetz angeschlossen ist, sein eigener Computer und somit auch die dort abgelegten Daten zum Ziel fremden Zugriffs werden können.

SYSTEME FÜR GESCHLOSSENE BENUTZERGRUPPEN

Die meisten Kliniken arbeiten bereits mit Computersystemen. Man unterscheidet bei den eingesetzten Computersystemen zwischen den älteren monolithischen und den modernen heterogenen Systemen. Die monolithischen Systeme versuchen, das gesamte Funktionsspektrum in einer Klinik abzudecken und sind schwer bzw. gar nicht zu erweitern. Im Gegensatz dazu sind bei einem heterogenen System mehrere Subsysteme untereinander gekoppelt, wobei eine Erweiterung prinzipiell ohne Einschränkung möglich ist. [27]

Bei dem Aufbau eines Informationssystems in einem Krankenhaus werden in der Regel drei Phasen durchlaufen. Die erste Phase besteht aus der Anschaffung von Abteilungssystemen, die in eng abgegrenzten Bereichen zum Einsatz kommen. Teilweise können diese später als Subsysteme eingesetzt werden. Diese Systeme müssen die Arbeit in den einzelnen Abteilungen erleichtern und eine gute Dokumentationsfunktion aufweisen. In der zweiten Phase werden die verschiedenen Abteilungssysteme in der sogenannten Integrationsphase zu einem Gesamtsystem verbunden. Es entsteht ein Krankenhaus-Kommunikationssystem (KKS). Die dritte Phase besteht aus dem Implementieren von informationsverarbeitenden Funktionen wie der Bereitstellung von Informationsdiensten (Nachschlagewerke wie z.B. Rote Liste) und wissensverarbeitenden Funktionen (Erinnerungsfunktionen wie z.B. Auflistung von Allergien oder Dosierung von Medikamenten). Es entsteht ein Krankenhaus-Informationssystem (KIS). Wichtig bei jedem System ist jedoch, dass alle relevanten Daten von einem Patienten nur einmal erhoben werden und alle Daten dort zur Verfügung stehen, wo sie benötigt werden. Sämtliche Kommunikation zwischen den einzelnen Kliniken muss durch die Datenübertragung erfolgen, so dass Fehler durch Vergessen und Übersehen minimiert oder sogar beseitigt werden. [28] Weitere Möglichkeiten sind die elektronische Kommunikation (Versendung von Infobriefen und Mitteilungen per E-Mail) und die Archivierung, die neben der erhöhten Geschwindigkeit der Nachrichtenübermittlung auch ökologische und ökonomische Vorteile durch reduzierten Papierverbrauch und Wegfall der Portokosten aufweisen.

In ein solches System können verschiedene Module implementiert werden. Bildarchivierungs- und Kommunikationssysteme (PACS = **P**icture **A**rchiving and **C**ommunication **S**ystem) haben die Aufgabe, z.B. Röntgen-, Computertomographie-, Magnetresonanztomographie-Bilder, von der Auflösung qualitativ mindestens mit den konventionellen Aufnahmen gleichwertig, zu verwalten. Dabei können die Aufträge durch ein Röntgeninformationssystem (RIS) in digitaler Form entgegengenommen, in eingehender Reihenfolge bearbeitet und zum Abruf bereitgestellt werden. Zusätzlich steht eine automatische Funktion zur Verfügung, um die Leistungen abrechnen zu können.

Fernsteuerungssysteme (RCS = **R**emote **C**ontrol **S**ystem) können bei computergestützten Operationen zum Einsatz kommen, wobei eine im Vergleich zu den herkömmlichen Operationsmethoden unerreichbare Präzision realisiert werden kann. Als Beispiele seien die Anpassung von Totalendoprothesen durch Roboter oder die präzisen Eingriffe bei Tumorextirpationen im Bereich der Neurochirurgie genannt. Denkbar in Zukunft ist ein Einsatz für ferngesteuerte Operationsroboter, die in kleineren Krankenhäusern eingesetzt und durch erfahrene Operateure, die sich weit entfernt in Schwerpunktkrankenhäusern befinden, bedient werden. So können kleinere Krankenhäuser, die zwar über die nötigen Arbeitsmittel, aber nicht über die finanziellen Mittel zur permanenten Unterhaltung qualifizierter Fachkräfte verfügen, Operationen vor Ort durchführen lassen und auf diese Weise die Kapazitäten der größeren Krankenhäuser entlasten.

Die elektronische Patientenakte (EPA = **E**lektronische **P**atienten **A**kte) enthält alle Informationen und Befunde eines Patienten. Der Zugriff auf unterschiedlichen Benutzerebenen muss die Datensicherheit gewährleisten, d.h. es muss eine Trennung von Stammdaten eines Patienten einerseits und den medizinischen Daten andererseits vorgenommen werden. Kommunikation mit anderen Kliniken bzw. Funktionsabteilungen (z.B. Röntgenabteilung, Labor) sind notwendig, um Untersuchungsanforderungen und Befunde zu übertragen. Dazu ist die Festlegung von Standards für die EPA notwendig, so wäre zur Ablage von Bildinformationen z.B. das Format DICOM (**D**igital **I**maging and **C**ommunication in **M**edicine) denkbar. Die Entwicklung der EPA kann in drei Stufen dargestellt werden. Die erste Stufe, heute weitgehend verbreitet, führt neben der EDV-gestützten Dokumentation noch die papiergeführten Befunde. In der zweiten Stufe würden die papiergeführten Befunde als (gescannte) Bilder elektronisch gespeichert werden und wären so abrufbar. Die dritte Stufe ist die digital geführte Patientenakte, in der alle

Befunde digital abgelegt werden. [29]

SYSTEME FÜR OFFENE BENUTZERGRUPPEN

Die meisten großen medizinischen Institutionen in der Bundesrepublik Deutschland bieten mittlerweile Informationen über das Internet an. Es gibt auch verschiedene Ansätze von kommerziellen Anbietern für den Informationsaustausch über das World Wide Web im medizinischen Bereich. Diese Leistungen werden von den Dienst Anbietern gegen ein Entgelt für die Mitglieder bereitgestellt.

Einige Projekte sollen im folgenden kurz erläutert werden.

Das **Deutsche Medizin Forum** bietet seine Dienste seit 1995 über das Internet an. Neben aktuellen Informationen, Querverweise (Links) auf andere Internetseiten und Veranstaltungshinweisen werden auch verschiedene Diskussionsforen bereitgestellt. Patientenbezogene Dateien werden in diesem Netz nicht übermittelt. [30]

Medical Network soll den Datenaustausch zwischen allen Personen, Institutionen und Organisationen im medizinischen Bereich sicherstellen. Es besteht die Möglichkeit, neben Informationen und Verwaltungsdaten auch patientenbezogene Daten zu übertragen, die durch die Verwendung der Health Professional Card gesichert werden sollen. [31]

Das **Deutsche Gesundheitsnetz (D/G/N)** stellt sich die Aufgabe, eine Plattform zu schaffen, die eine Kommunikation zwischen den Ärzten und Körperschaften unter- und miteinander ermöglicht. Zusätzlich sollen Fortbildung und Qualitätssicherung über das Datennetz durchgeführt werden. Die Datensicherheit wird durch Verwendung der Health Professional Card und der digitalen Signatur gewährleistet. Der Informationsaustausch erfolgt mittels Internettechnologie. [32]

Health Online Service Multimedica gestattet Ärzten und Apothekern Zugang zu medizinischen und pharmazeutischen Fachverlagen, Beiträgen in Form von fachspezifischen Kompendien, Kongressberichten, Expertenforen, sowie einem umfangreichen Serviceangebot. Seit Juli 1998 arbeitet Multimedica mit Physicians' Online (POL), dem weltweit größten Online-Dienst für Ärzte mit Sitz in den USA zusammen. [33]

AUFBAU EINER GESUNDHEITSPLATTFORM

Als Gesundheitsplattform wird der Aufbau eines Informations- und Kommunikationssystems zur effizienten Verwaltung zentraler Aufgaben im deutschen Gesundheitswesen bezeichnet. Diese Gesundheitsplattform soll verschiedene Elemente, wie Verschlüsselungsverfahren, Organisation von Trust Centern (Zertifizierungsstelle für digitale Schlüssel), die Festlegung von standardisierten Schnittstellen für die Kommunikation zum Datenaustausch und die Datensatzstruktur definieren. [34] Dabei soll eine einfache Anwendungslösung als erster Schritt dienen. Diese Anwendungslösung soll die Bedingungen erfüllen, dass mehrere Gebiete des Gesundheitswesens einbezogen, Patienten integriert und der permanente Zugriff auf klassifizierte medizinische Daten von Ärzten gewährleistet werden. Ebenso muss ein ökonomischer Vorteil im Vergleich zu den herkömmlichen Methoden erkennbar sein. Als erste Stufe zur Verwirklichung einer Gesundheitsplattform ist das elektronische Rezept geplant. Bei etwa 700 Mio. in Deutschland ausgestellten Rezepten pro Jahr entsteht sowohl bei den Apotheken als auch bei den Abrechnungsstellen ein gewaltiger Verwaltungsaufwand. Eine zusätzliche Fehlerquelle kommt durch falsches Auslesen der Rezepte zustande. Als Lösung bieten sich das Kartenmodell und das Servermodell an. Zur Verdeutlichung sollen beide Ansätze kurz beschrieben werden.

Kartenmodell

Bei dem Kartenmodell muss eine Apothekenkarte auf freiwilliger Basis eingeführt werden. Der Arzt verordnet Medikamente, wobei er mit Hilfe der Health Professional Card das elektronische Rezept auf die Apothekenkarte speichert und digital signiert. Der Patient erhält die Medikamente durch Einreichen der Apothekenkarte bei dem Apotheker. Die Abrechnung der Apotheken erfolgt wie bisher über die Apothekenrechenzentren. [35]

Servermodell

Bei dem Servermodell muss zuerst ein Serverbetrieb organisiert und anschließend gepflegt werden. Der Aufbau wird als Einstieg in eine Gesundheitsplattform gewertet. Ein weiterer Vorteil liegt in der Möglichkeit, anonyme Daten zur Abrechnung und zum Monitoring heranzuziehen. Hier wird das elektronische Rezept vom Arzt an einem Rechner erstellt, digital signiert und mit den Daten des Patienten, welche von der Versichertenkarte eingelesen werden, auf einem Rezeptserver gespeichert. In der Apotheke ruft der Apotheker das Rezept mit seiner Health Professional Card und den Daten der

Versicherungskarte des Patienten von dem Rezeptserver ab und markiert dieses als erledigt. Die Verordnung wird in elektronischer Form gespeichert und dient gleichzeitig zur Abrechnung. Der Einsatz elektronischer Rezepte in der beschriebenen Form ist nach einem Gutachten von Dierks datenschutzrechtlich unbedenklich, da die Daten der Patienten nach der Ausstellung des Rezeptes wieder gelöscht werden. [36] Nach dem Abschluss des ersten Schrittes, der Einführung der nötigen Infrastruktur für das elektronische Rezept, erfolgt die Implementierung weiterer Dienste, um eine Gesundheitsplattform zu erhalten. Dazu gehören die schrittweise Anbindung der niedergelassenen Ärzte, die Versorgung der Krankenhäuser mit geeigneten Schnittstellen für die Kommunikation, die Ankopplung der Abrechnungsstellen und die Kommunikation bei Notfällen und Datenbankabfragen. [37] In der folgenden Tabelle sollen die Vor- und Nachteile dargestellt werden:

	Kartenmodell	Servermodell
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> - der Patient bleibt im Besitz seiner Daten - keine aufwendige Einrichtung von Hardware notwendig 	<ul style="list-style-type: none"> - der Aufbau wird als Anfang der Gesundheitsplattform gewertet - alle Patientendaten sind zentral gespeichert
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - der Patient kann die Karte vergessen oder verlegen 	<ul style="list-style-type: none"> - zentrale Speicherung von Patientendaten ist in der BRD zur Zeit verboten - Standleitung und Pflege dieser Leitungen notwendig - Gewährleistung der Sicherheit bei der Übertragung von Daten - hohe Installations- und Betriebskosten

Tabelle 1: Darstellung der Vor- und Nachteile zwischen dem Karten- und Servermodell bei dem Aufbau eines Rezeptservers als Vorläufer einer Gesundheitsplattform

Erste Schritte zu einer Integration von Apotheken werden mit der Vernetzung von über 20.000 deutschen Apotheken, die über Provider oder das Aponet im Deutschen Gesundheitsnetz an das Internet angeschlossen werden sollen, unternommen. Laut dem Geschäftsführer der Verrechnungsstelle Süddeutscher Apotheken (VSA) verfügen 98% der 7.000 Mitglieder über einen Personal Computer und 50% der Computerbesitzer nutzen ein Modem. Der Zugriff auf die bei der VSA erfassten Rezepte erfolgt mit Internettechnologie über einen Browser. [38]

In diesem Kapitel wurden kurz die allgemeinen Möglichkeiten der telemedizinischen Anwendungen erläutert. Im nächsten Kapitel sollen die Entwicklungen, die an der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Verfügung stehen, skizziert werden.

2.2.3 TELEMEDIZINISCHE ANWENDUNGEN AN DER JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIEßEN

DIGITALE AMBULANZ

Die Justus-Liebig-Universität Gießen bietet für einzelne Bereiche die Möglichkeit, Befunde zu übertragen und diese rasch mit Fachleuten zu diskutieren. Diese Dienste bieten zur Zeit an

- die Kinderkardiologie, die Diagnostik und Therapie von Herz-Kreislauf-erkrankungen verbessern möchte. Dazu können Sprachbefunde, Schriftbefunde und Bilder online übertragen und später in einer Videokonferenz besprochen werden. So können die Experten z.B. auch Ratschläge und Verbesserungen bei Untersuchungstechniken geben, etwa bei einer Echokardiographie. Verlegungen von Patienten zur Absicherung von Untersuchungsbefunden in eine Spezialklinik werden so vermieden. [39]
- die Neurochirurgische Klinik der Justus-Liebig-Universität Gießen, die den zuweisenden neurologischen Kliniken, seit dem 1. Dezember 1999 auch den zuweisenden niedergelassenen Kollegen, ermöglicht, Bildbefunde in Form von Computertomographien und Magnetresonanztomographien via ISDN einzuspielen, um eine schnelle neurochirurgische Konsultation zu erhalten. Die zusätzlichen klinischen Befunde werden per Telefon, Fax oder E-Mail mitgeteilt. In der darauf folgenden Diskussion wird entschieden, ob es bei einer konservativen Behandlung bleibt oder eine Übernahme zur operativen Versorgung erfolgt. [40]

AIMS – ANÄSTHESIE-INFORMATIONEN-MANAGEMENT-SYSTEM

Dieses System wird von der Abteilung für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin zur Narkosedokumentation in dem dezentral aufgebauten Universitätsklinikum Gießen eingesetzt. Der Narkoseverlauf, etwa mit Anzeige der Vitalwerte des Patienten und der Medikamentenapplikation, kann von jedem Standort aus dargestellt werden. Eine Telesoftware erlaubt die Vereinfachung der Operationsplanung und die Benutzerbetreuung. [41]

KOMMUNIKATIONSSTRUKTUR ALS TELEMATIK- UND TELEMEDIZIN-PLATTFORM

Im Universitätsklinikum Gießen wurden zwei getrennte Netzwerke installiert:

- GISNET, über das klinische Routineabläufe abgewickelt werden und das ein hohes Maß an Sicherheit für die Übertragung von Patientendaten besitzt und
- GIFONET, ein wissenschaftliches Forschungsnetz, das größere Freiheiten bietet und an das Internet angeschlossen ist.

Eine Übertragung von Daten zwischen beiden Netzwerken ist möglich, z.B. um klinische Ergebnisse in anonymisierter Form für wissenschaftliche Auswertungen zu verwenden. [42]

VIRTUELLE UNIVERSITÄT MEDIZIN

In diesem Gemeinschaftspilotprojekt der Justus-Liebig-Universität Gießen und der Technischen Universität Darmstadt sollen Kurseinheiten interaktiv gestaltet, mit Fallbeispielen der klinischen Routine angereichert und multimedial aufbereitet werden. Falls dieses Konzept erfolgreich realisiert werden kann, sollen die anderen hessischen medizinischen Fachbereiche in die Organisation von multimedialen Kurseinheiten miteinbezogen werden, mit dem Ziel, den gesamten Studiengang gemeinschaftlich zu erstellen und landesweit zu nutzen. [43]

2.2.4 HOME CARE

Home Care ist für Patienten gedacht, die pflegebedürftig sind, jedoch nicht die Behandlungseinrichtungen einer Klinik benötigen. Den Patienten wird ein individueller medizinischer, pflegerischer, sozialer und Rehabilitationsservice angeboten, der durch eine zentrale Stelle koordiniert wird. Patienten können Home Care in Anspruch nehmen, wenn

- die Diagnose und ein Behandlungsplan erstellt sind,
- klinische Einrichtungen für eine adäquate Pflege nicht mehr benötigt werden,
- nicht mehr als zwei Arztbesuche pro Woche nötig sind,
- die Einrichtungen zu Hause eine adäquate Pflege des Patienten erlauben,
- der Patient zu krank ist, um eine Klinik aufzusuchen, jedoch keiner Versorgung im Sinne einer stationären Aufnahme bedarf,
- die familiäre Umgebung einen therapeutischen Effekt erzielt, indem Angehörige lernen, die nötige Pflege durchzuführen und
- die Familie und der Patient eine häusliche Pflege bevorzugen. [44]

Im Rahmen der Telemedizin wird von der Arbeitsgruppe 7 des Forum Info 2000 Home Care definiert als „eine gesundheitliche Fernbetreuung zwischen einer medizinischen Einrichtung ... und einem im häuslichen Umfeld lebenden Patienten .., unter Zuhilfenahme multimedialer Informationen (z.B. Sprache, Bild, EKG, Blutdruck oder anderer Parameter) und einer geeigneten Telekommunikationsstruktur. Ziel ist es, die außerklinische Versorgung von postakuten und chronisch kranken Risikopatienten zu Hause sicherzustellen. Die erfassten Informationen sollten es der betreuenden medizinischen Einrichtung ermöglichen, zeitnah einen genauen Überblick über den Gesundheitszustand ihrer Risikopatienten zu erhalten, um gegebenenfalls frühzeitig intervenieren zu können.“ [45] Bettlägerige oder an das häusliche Umfeld gebundene Patienten könnten zu Hause überwacht werden. „Dabei ist eine den Erfordernissen entsprechende typischerweise diskontinuierliche Übertragung von Vitalfunktionen ... an eine kontinuierlich besetzte Telemedizin-Servicezentrale einzubeziehen. Die dort im Bedarfsfall eingehenden Daten werden direkt an den betreuenden Hausarzt bzw. den zuständigen ärztlichen Notdienst zur weiteren Veranlassung übersandt. Dadurch erhält der betreuende Arzt gerade in kritischen Situationen wichtige Hinweise über den Gesundheitszustand des Patienten und kann ihn

auf diese Weise wesentlich effektiver und effizienter betreuen, als wenn er alleine auf Hausbesuche angewiesen wäre.“ [46] Die Vorteile von Home Care sind

- die *Unterstützung des mündigen Patienten*, bei der Risikopatienten in dem ihnen vertrauten sozialen Umfeld verbleiben sollen, mit der Sicherheit, dass kritische Situationen schnell abgewendet werden können oder gar nicht erst entstehen,
- die *Kostendämpfung*, durch Reduzierung der Krankenhaustage, Verringerung der Transportkosten, Zeitersparnis für die Patienten und die medizinischen Versorgungseinrichtungen, sowie effiziente Betreuung der Patienten durch Verfügbarkeit relevanter Daten und
- die *Verbesserung des Informationsaustausches* zwischen den niedergelassenen Ärzten und dem Krankenhaus durch Vernetzung von Patient, primärer Versorgungseinrichtung, Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen. Wichtige medizinische Daten werden berechtigten Personen zugänglich gemacht, um eine optimale Versorgung der Patienten zu erreichen und mehrfache und überflüssige Erhebung von Informationen zu vermeiden. [47]

Verschiedene Projekte werden zur Zeit in diesem Bereich erprobt. Unter anderem gibt es Ansätze im Bereich der Heimdialyse und bei gynäkologischen Kontrolluntersuchungen. Bei letzterem Beispiel bietet die Universitätsfrauenklinik in Frankfurt am Main niedergelassenen Frauenärzten an, auffällige Ultraschallbefunde zu beurteilen. Dazu werden die Bilder per ISDN in die Universitätsfrauenklinik übertragen. Ein Problem bei der Beurteilung der Bilder ist, dass eine optimale Beurteilung erst ab einer Übertragungsgeschwindigkeit von 256 kBit/s möglich ist, was vier gebündelten ISDN-Leitungen entspricht. Mit sinkender Bandbreite nimmt die Zahl der Bewegungsartefakte zu, die eine Beurteilung von beweglichen Abläufen, etwa der fetalen Herzaktion, problematisch gestalten. Im Gegensatz dazu kann ein Kardiotokogramm (CTG) ohne Schwierigkeiten übertragen werden. Man untersucht die Möglichkeit, Risikopatientinnen die häufigen und meist langen Aufenthalte in der Klinik zu ersparen. So soll die Patientin mit einem bereitgestellten Gerät zu Hause das CTG ableiten und via ISDN in die Klinik überspielen. Nach der Beurteilung durch die Ärzte wird das Ergebnis mit der Patientin telefonisch besprochen. [48]

2.2.5 VIRTUAL REALITY

Als Virtual Reality (VR) wird eine simulierte Wirklichkeit bezeichnet, in die Personen interaktiv eingebunden werden und aktiv auf die künstliche Umwelt einwirken können.

Systeme der Virtuellen Realität bieten die Möglichkeit, mit Anwendungen im medizinischen Bereich

- Operationsabläufe sicherer und genauer zu gestalten,
- anatomische Betrachtungen mit Hilfe der Virtuellen Realität zu verbessern,
- durch Telepräsenz Spezialisten unabhängig vom Ort in die Behandlung miteinzubeziehen,
- die Aus-, Fort- und Weiterbildung mit Hilfe der Virtuellen Realität zu verbessern.

Für die meisten Anwendungsbereiche bestehen keine verlässlichen Kosten/Nutzen-Kalkulationen. Die Kosten für VR-Systeme unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Leistung erheblich. Das heißt, dass je nach Anspruch an die Detailtreue und Komplexität der Modelle die Beträge von einigen zehntausend Mark bis in den Millionenbereich steigen können. Da die Kosten die Verbreitung dieser Systeme behindern, muss abgewartet werden, ob sich diese Technik durchsetzt. [49] Einige Beispiele sollen die Möglichkeiten der Virtuellen Realität verdeutlichen.

Der Hersteller HT Medical hat ein Produkt entwickelt, bei der Auszubildende eine virtuelle Vene punktieren, die auf dem Monitor eines PCs angezeigt wird. Mit Hilfe eines Eingabe- und Rückkopplungsgerätes wird der Widerstand der Haut beim Punktieren simuliert. Falsche Abnahmetechnik führt zur Bildung eines (virtuellen) Hämatoms. Unterschiedliche Patientenmodelle, z.B. adipöse Patienten oder Patienten mit Drogenabusus, sind in das System implementiert. [50]

Die Simulation MIST VR (Minimally Invasive Surgery Trainer) des Herstellers Virtual Presence bietet die Möglichkeit, minimalinvasive Eingriffe zu trainieren. Die virtuellen Instrumente werden über zwei an einem Rahmen befestigte endoskopische Geräte gesteuert. In britischen Kliniken ergaben erste Studien, dass, verglichen mit den konventionellen Methoden, bei konstanter Anwendung des Gerätes ein schnellerer Lernfortschritt eintritt. [51]

Das Simulationszentrum im Bereich Anästhesiologie und Intensivmedizin der Universitätsklinik Mainz besitzt einen Patienten-Simulator als Leihgabe, mit dem man auszubildende und bereits ausgebildete Ärzte auf Notfälle praxisnah und interdisziplinär

vorbereiten und die psychische Belastbarkeit der Ärzte in kritischen Situationen beobachten kann. [52]

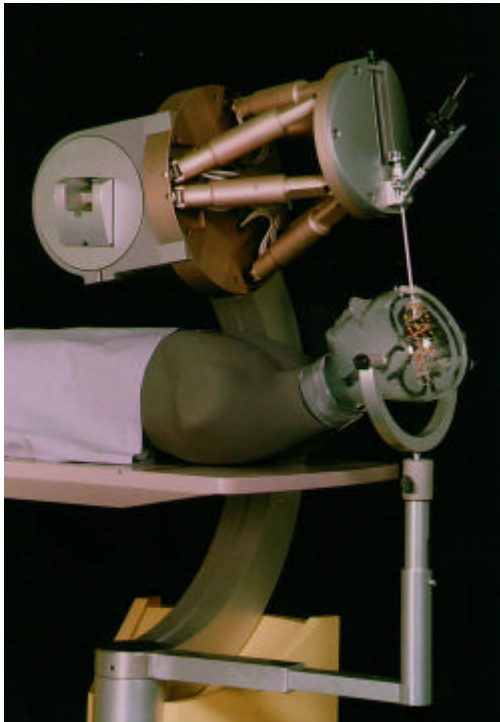
Eine Weiterentwicklung der Virtual Reality ist die Augmented Reality, die durch dreidimensionale Darstellung digitaler Bilder erzeugt wird, die aus Computertomographie- oder Magnetresonanztomographie-Aufnahmen stammen und interaktiv verändert werden können. Statt den zweidimensionalen Bildpunkten, den Pixeln, werden dreidimensionale Bildpunkte, sogenannte Voxel, erzeugt. Nachteil dieser Methode ist die enorme Datenmenge, die durch die dreidimensionale Darstellung entsteht. Die Programme, die in diesem Rahmen entstanden, wurden an dem Institut für Mathematik und Datenverarbeitung der Medizin an der Universität Hamburg (IMDM) unter der Leitung von Professor Karl-Heinz Höhne entwickelt und sollen genaueste Daten zur Vorbereitung von schwierigen Operationen und Verbesserung von Operationsmethoden liefern. [53]

Das Institut für Anatomie und Zellbiologie der Justus-Liebig-Universität Gießen setzt seit mehreren Jahren Computerprogramme für die Mediziner Ausbildung in den Bereichen der mikroskopischen und makroskopischen Anatomie im Unterricht ein und arbeitet mit dem IMDM Hamburg zusammen, indem diese Programme im Rahmen der Ausbildung erprobt werden. Die Justus-Liebig-Universität Gießen bietet als erste Universität in der Bundesrepublik Deutschland Wahlpflichtkurse mit digitalen anatomischen Atlanten an. 1997 wurden in den Kursen für mikroskopische und makroskopische Anatomie versuchsweise verschiedene Lernprogramme in den Unterricht integriert, wobei einzelne Gruppen im Rotationssystem an den Computern arbeiteten. Nach der positiven Resonanz der Studenten ist man bemüht, die Integration von Computeranwendungen im Studium weiter auszubauen.

2.2.6 ROBOTERTECHNIK

Dieses Kapitel soll anhand einiger Beispiele die Entwicklungen aus dem Bereich Robotertechnik in der Medizin verdeutlichen.

Das Stuttgarter Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung



entwickelte einen Operationsroboter, der Bewegungen in allen sechs Freiheitsgraden ausführen kann. Dieses wird, wie das nebenstehende Bild zeigt, durch die Installation des Operationsroboters auf einem Hexapod, auch Steward-Plattform genannt, bewerkstelligt. Mit diesem Verfahren wird eine außergewöhnlich hohe wiederholbare Genauigkeit bei Operationen ermöglicht, die bei etwa zwei Mikrometern liegen soll. Der Chirurg arbeitet in einem Cockpit, in dem sich ein LCD-Bildschirm befindet, über den nicht nur der Operationsverlauf verfolgt werden kann, sondern auch eine Einblendung von 3D-Bilddatensätzen

(CT oder MRT) der Patienten möglich ist. Der Einsatz ist in den Bereichen Neurochirurgie, Augenheilkunde und Hals-Nasen-Ohren geplant. Versuche wurden Mitte Mai 1998 im Wiener Institut für Neuroanatomie an anatomischen Präparaten durchgeführt. [54]

Ein weiteres Beispiel liefert der Robodoc des Herstellers Integrated Surgical Systems, der alleine in Europa über 2000 erfolgreiche Einsätze verbuchen kann. Er ist in der Lage, bei Operationen zum Einsatz von Totalendoprothesen (TEP) der Hüfte den Oberschenkelknochen mit einer von Menschen unerreichbaren Präzision aufzufräsen. Mit Hilfe eines 3D-Computertomogramms wird die Frässtelle eingezeichnet. Die Arbeit ist so genau, dass bei dem Einpassen des Prothesenschaftes kein Knochenzement verwendet werden muss. Bald soll Robodoc auch bei anderen Eingriffen eingesetzt werden, so etwa bei Operationen an der Wirbelsäule. Der Robodoc wurde in Europa zuerst 1994 an der Bundesgenossenschaftlichen Unfallklinik (BGU) in Frankfurt am Main eingesetzt und

wird mittlerweile in zwölf Krankenhäusern in der Bundesrepublik und an weiteren 13 Krankenhäusern in Europa eingesetzt. [55]

An der Pariser Broussais-Klinik haben Chirurgen Anfang Mai 1998 zum ersten Mal bei Herzoperationen einen computergesteuerten Roboter, der am Informatik- und Roboter-Labor (LIRMM) der Universität Montpellier entwickelt wurde und Hippocrate genannt wird, eingesetzt. Der Arm des Roboters kann auf den Zehntelmillimeter genau positioniert werden, um während der Operation am offenen Herzen Ultraschallsonden zur Kontrolle von Arterien exakt zu setzen, ohne diese im geringsten zu deformieren. [56]

An der Münchner Universitätsklinik Großhadern wurde 1998 weltweit erstmals ein Roboter für minimalinvasive Bypass-Operationen verwendet. Der Roboter Zeus leistet beim anspruchsvollen Anlegen der Nähte Präzisionsarbeit. Die Steuerung erfolgte durch einen Arzt, der von einem mehrere Meter vom Operationstisch entfernten Schalter aus die drei Arme des Roboters bediente, wobei jede Hand ein Instrument und die Stimme eine Kamera führen kann, die dreidimensionale Bilder vom Operationsfeld liefert. [57]

2.2.7 SECOMS (SATELLITE EHF COMMUNICATION FOR MULTIMEDIA-MOBILE SERVICES)

Im Rahmen des europäischen Projekts SECOMS (Satellite EHF Communication for Multimedia-mobile Services), an dessen Entwicklung das Deutsche Luft- und Raumfahrtzentrum (DLR) beteiligt ist, werden neue Komponenten im Bereich der Datenübertragung per Satellit getestet. Zu den Neuheiten gehören ein neues Satellitensystem, welches in der Ka- und EHF-Bandbreite arbeitet und mit unterschiedlichen Verbindungskategorien angeboten werden kann, die sich in den Geschwindigkeiten bei Upstream, dem Datentransfer vom Benutzer zum Provider, und Downstream, dem Datentransfer vom Provider zum Benutzer, unterscheiden. Neue leistungsfähige Satellitenterminals (SaT), die in verschiedene Gruppen (SaT-A bis SaT-D) unterteilt werden, bieten je nach Typ unterschiedliche Spezifikationen bei der Bandbreite, der Geschwindigkeit bei Up- und Downstream und dem Einsatzschema. Mit dem Satelliten ITALSAT und Pseudosatelliten (an Flugzeugen befestigte Empfangs- und Sendeanlagen) wurden Satellitenverbindungen unter verschiedenen Bedingungen getestet. Ziel ist es, ein System zu entwickeln, das von tragbaren Terminals, wie einem Notebook oder Palm Top, oder beweglichen Terminals, denkbar auf Schiffen, Fahr- oder Flugzeugen, benutzt werden kann, die bei der Datenübertragung mit einer Bandbreite zwischen 4 kbit/s und 2 Mbit/s arbeiten. Diese Systeme sollen zu jeder Zeit und von jedem beliebigen Ort aus Verbindung zu den Satelliten bekommen, die Daten mit bis zu 4 Gbit/s pro Satellit übertragen. [58]

Diese Technik plant man für den Einsatz im medizinischen Bereich, wo Ärzte nicht schnell an die Orte gelangen können, an dem sich die Patienten befinden, beispielsweise an Bord eines Flugzeuges. Durch den Einsatz dieses Kommunikationssystems können Laienhelfer von einer Bodenstation aus angeleitet werden.

Die Universitätsklinik Tübingen hat in Kooperation mit dem Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrum (DLR) einen Versuch durchgeführt, bei dem – weltweit einmalig – eine schwenkbare Antenne an einem Versuchsflugzeug montiert wurde; diese ermöglicht eine Verbindung zu dem Satelliten ITALSAT, der die Signale an die Bodenstation in Rom überträgt. Die Universitätsklinik Tübingen erhält diese Informationen via ISDN mit einer Übertragungsrate von bis zu 2 Mbit/s, die bis zum Jahre 2003 im Rahmen des Euro Sky Way Programms durch Satelliten ersetzt werden soll. Im Versuch wurde die Übertragung

von Biosignalen – EKG, Blutdruck, Sauerstoffsättigung – und Ultraschallaufnahmen mit Erfolg durchgeführt. Die Telemedizin in der Luftfahrt soll neben der effizienten und schnellen Hilfeleistung auch die Entscheidungen erleichtern, ob bei Notfällen an Bord eine teure Zwischenlandung eingeleitet werden muss. Man rechnet damit, dass in vier bis fünf Jahren Ultraschallbilder, die während des Fluges am Patienten gemacht werden, als diagnostisches Hilfsmittel in der Praxis standardmäßig zur Verfügung stehen. [59] Die Notwendigkeit solcher Systeme belegen nachstehend aufgeführte Zahlen, die freundlicherweise von der Deutschen Lufthansa zur Verfügung gestellt wurden. 1998 musste die Deutsche Lufthansa bei 896 medizinischen Vorfällen 51 Zwischenlandungen durchführen. Die Gründe für die medizinischen Einsätze sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. [60]

Auswertung Flight Report 1998		
Gesamtanzahl der medizinischen Vorfälle	896	(100%)
Herz-Kreislauf, Ohnmacht, Schwächeanfall, Herzbeschwerden	451	(50,3%)
Magen-Darm-Beschwerden, Erbrechen, Durchfall	96	(10,7%)
starke Schmerzen, Koliken	88	(9,8%)
chirurgische Fälle	58	(6,5%)
Atemnot, Asthma	50	(5,6%)
Zwischenlandungen	51	(5,7%)
Arzt an Bord	623	(69,5%)

Tabelle 2: Auswertung des Flight Report 1998 der Deutschen Lufthansa

2.2.8 ZUKÜNFTIGE VERARBEITUNG VON PATIENTENDATEN IM KRANKENHAUS

Wie die Verarbeitung von Patientendaten eines Kranken bzw. Verletzten – von der Aufnahme über einen stationären Aufenthalt bis hin zur Nachsorge bei einem niedergelassenen Arzt – in Zukunft aussehen könnte, soll anhand des folgenden Beispiels skizziert werden.

Ein Notarzt, der einen Patienten vor Ort versorgt, überprüft und dokumentiert die Vitalwerte des Patienten. Diese können über ein standardisiertes Protokoll in einem Notebook oder einem Handheld-PC gespeichert und noch während dem Transport an das Krankenhaus oder an die Leitstelle des Rettungsdienstes per Funk übermittelt werden. Auf diese Weise kann sich das Personal der angefahrenen Einrichtung auf den Notfall frühzeitig vorbereiten. Eine mündliche Übergabe des Patienten in der Ambulanz des Krankenhauses unter hektischen Bedingungen, wie sie heutzutage stattfindet, könnte somit umgangen werden. [61]

Nach Ankunft des Patienten können von den Schreibkräften die persönlichen Daten eines Patienten entweder mit den per Funk vom Notarzt übermittelten Daten oder durch Einlesen der Krankenversicherungskarte übernommen werden, während der Arzt die Untersuchung durchführt. Bei der elektronischen Verwaltung der Krankengeschichte eines Patienten würde die Suche nach der alten Anamnese entfallen, diese könnte auf Knopfdruck bereitgestellt werden und eine Erweiterung der vorhandenen Anamnese wäre möglich. Heutzutage wird die Anamnese eines Patienten jedes Mal komplett von neuem erhoben.

Die Übertragung der gestellten Diagnosen in den ICD-10 Schlüssel (Internationale Statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision) könnte sofort nach der Aufnahmeuntersuchung erfolgen und mit den Patientendaten abgelegt werden. Bei einem notwendigen operativen Eingriff könnte der ICPM Schlüssel (Operationsschlüssel nach §301 SGB-V, 1. Revision) automatisch mit dem ICD-10 Schlüssel verknüpft und bei Entlassung das mögliche Vorliegen einer Fallpauschale oder Sonderentgeltes geprüft werden. Auf diese Weise kann eine optimierte Abrechnung gewährleistet werden und überflüssige Papierberge, die teilweise durch mehrfache Datenerhebungen entstehen, würden entfallen.

Die schnelle und effiziente Übermittlung von Befunden ist heutzutage sehr wichtig. Der diensthabende Arzt sollte die Möglichkeit haben, Untersuchungsbefunde in einem

Krankenhaus bei den jeweiligen Kliniken anzufordern und durch eine Vernetzung die Möglichkeit haben, neben den einzelnen Institutionen des Krankenhauses auch externe Mitarbeiter, wie etwa niedergelassene Kollegen, zu erreichen. Man müsste nicht mehr längere Zeit auf Befunde warten, sondern diese könnten nach Anforderung sofort an die Stelle übermittelt werden, die die Daten benötigt. Dort könnten die neuen Informationen automatisch in die elektronische Patientenakte eingefügt werden, mit einer gleichzeitigen Nachricht an den zuständigen Arzt. Pathologische Werte könnten mit einem Warnhinweis in akustischer oder visueller Form unterlegt werden. Eine telefonische Benachrichtigung mit Durchgabe der pathologischen Werte, die auf Papier notiert und übersehen werden oder verloren gehen können, würde somit in Zukunft entfallen.

Im Falle einer stationären Aufnahme erfolgt die Zuordnung des Patienten auf eine Station in enger Kooperation mit den Pflegekräften, die mit Hilfe eines digitalisierten Plans die Stationsbelegung erfassen. In diesem Plan, der von dem diensthabenden Arzt bzw. der Schwester oder dem Pfleger in der Ambulanz einsehbar sein muss, sollte neben der Belegung auch die Pflegestufe der Patienten einer Station aufgeführt sein, um eine adäquate und schnelle Verteilung der neuen Patienten zu gewährleisten.

Bei der Visite auf Station könnten die Papierakten durch elektronische Medien ersetzt werden, hierbei kann es sich etwa um fest installierte Systeme in den Patientenzimmern oder auch sogenannte Handheld-PCs, die der Arzt permanent bei sich trägt, handeln. Bei dem Verfahren mit fest installierten Systemen ist zu beachten, dass bei der Visite annähernd jede Diskussion, die die Therapie betrifft, in Anwesenheit des Patienten stattfindet. Eine Visite, vor allem im Bereich der Inneren Medizin, wäre dann in heutiger Form nicht mehr durchführbar. Weitere Nachteile sind die Platzeinbuße auf den Zimmern durch die elektrischen Geräte, dies ist vor allem hinderlich, wenn Pflegefälle untergebracht sind und die Wärmeentwicklung der Geräte. Bei dem Einsatz von Handheld-PCs stellt sich das Problem, dass die Displays heute noch viel zu klein sind, da die technischen Möglichkeiten im Bereich der Darstellung zur Zeit noch eingeschränkt sind. Vorausgesetzt, dass ein Funktelefon in dem Handheld-PC implementiert ist, gäbe es bei dieser Methode den Vorteil, dass jeder Arzt direkt erreichbar wäre. Die Übergabe einer Station an einen Kollegen wird in der Weise vereinfacht, dass bei Einsicht in eine elektronische Patientenakte alle wichtigen Informationen sofort auf einem Monitor

abgelesen werden können. Durch eine lückenlose Dokumentation, die mit Hilfe der elektronischen Patientenakte erreicht werden kann, besteht die Möglichkeit, alle klinischen und therapeutischen Maßnahmen zurückzuverfolgen und zu reproduzieren. Bei der Entlassung eines Patienten können alle aktuellen Ergebnisse zügig in einem Brief zusammengefasst und Ergänzungen durch Spracheingabe hinzugefügt werden. Alle Daten eines Patienten stehen, zentral gespeichert, zum Abrufen bereit. Eine Benutzung solcher Systeme muss natürlich vor unbefugtem Zugriff geschützt werden. Die Möglichkeiten, die es zum Schutz dieser Systeme gibt, werden im Kapitel 2.3.2 auf Seite 37 erläutert.

2.3 REALISIERUNG DER TELEMEDIZINISCHEN ANWENDUNGEN

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den Grundlagen der Datenübertragung und den Sicherheitsaspekten bei der Datenfernübertragung bei Telemedizinischen Anwendungen.

2.3.1 EINFÜHRUNG VON SCHNITTSTELLEN UND STANDARDS IN DER MEDIZINISCHEN INFORMATIK

Um einen unproblematischen Datenaustausch zu gewährleisten, müssen eine einheitliche medizinische Sprache (Terminologie) und Standards für Dokumentation und Datenaustausch festgelegt werden. Wichtig ist, dass Informationen in einer bestimmten Reihenfolge und in einer definierten Form übermittelt werden. Man unterscheidet nationale und internationale Standards. Zu den internationalen Standards zählen

- EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) und
- HL7 (Health Industry Level Seven Interface Standard), welches sich im klinischen Bereich durchgesetzt hat.

Auf nationaler Ebene sind ebenfalls Standards definiert. Als Datenschnittstellen im Gesundheitswesen sind unter anderem

- ADT (Abrechnungsdatenträger),
- BDT (Behandlungsdatenträger),
- LDT (Labordatenträger) und
- PAD (Privatabrechnungs-Datenträger)

eingeführt worden. [62] Diese „xDT-Standards“ sind Inhaltsschnittstellen, die das Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik (ZI) für die Kommunikation mit Praxiscomputern einsetzt. Eine direkte Kommunikation zwischen den einzelnen Standards ist allerdings derzeit noch nicht möglich. [63]

Zuständige Institutionen für die Normung sind z.B.

- CEN (Comité Européen de Normalisation) in Europa,
- ANSI (American National Standards Institute) in den USA,
- DIN (Deutsches Institut für Normung) in Deutschland und
- ISO (International Standardisation Organisation) im internationalen Bereich.

Die einzelnen Institutionen stehen miteinander durch Abkommen und Regelungen in Verbindung, damit Arbeiten nicht doppelt ausgeführt werden. [64]

2.3.2 DATENSICHERHEIT IN GESUNDHEITSNETZEN

DATENKARTEN

Datenkarten kann man außer zur Speicherung von Daten eines Patienten auch im Rahmen der Datensicherheit als Schlüsselkarten (Professional Cards) einsetzen, wobei der Zugriff auf Daten ermöglicht werden soll, die andernorts gespeichert sind. Die Health Professional Card (HPC) soll eine Vorstufe des elektronischen Arztausweises sein, die im Datenverkehr zur

- Identifizierung des Benutzers,
 - Authentifizierung des Benutzers zur Kommunikation mit gesicherten Systemen und
 - Zertifizierung von Schriftstücken
- dienen soll. [65]

KRYPTOSYSTEME

Bei der Verschlüsselung von Daten unterscheidet man zwischen den symmetrischen und den asymmetrischen Systemen. Das symmetrische Verschlüsselungssystem, wie z.B. DES (Data Encryption Standard), bei dem Sender und Empfänger den gleichen Code zur Ver- und Entschlüsselung benutzen, eignet sich für eine Verwendung für einen geschlossenen Benutzerkreis. [66] Weitere symmetrische Verfahren sind Triple-DES (dreifache Verschlüsselung mittels DES), FEAL (Fast Encryption Algorithm) und IDEA (International Data Encryption Algorithm), die sich in ihrer Schlüssellänge unterscheiden. Zu den asymmetrischen Verschlüsselungssystemen gehört das RSA-Verfahren, benannt nach den Entwicklern **R**ivest, **S**hamir und **A**delmann, welches eines der bekanntesten Public Key-Verfahren ist. Dieses arbeitet mit einem privaten und einem öffentlichen Schlüssel. Der private Schlüssel, der geheim bleiben muss, befindet sich auf einer Datenkarte und wird nie über das Datennetz gesendet. Der öffentliche Schlüssel hingegen darf allen zugänglich sein, und so muss dem Sender einer Nachricht der Public Key des Empfängers bekannt sein. Den privaten Schlüssel aus dem öffentlichen Schlüssel zu berechnen, ist nahezu unmöglich. Weitere asymmetrische Verfahren sind die Verfahren nach McEliece, ElGamal und LUC. [67] Eine Kombination von symmetrischen und asymmetrischen Verfahren zur Verschlüsselung ist möglich und bietet eine weitere Steigerung der Sicherheit. Seit 01.07.1995 ist ein Prüfmoduleinsatz in allen deutschen Vertragspraxen, die

mit einem Praxiscomputer arbeiten, vorgeschrieben. Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) hat zur Codierung der Abrechnungsdatenträger (ADT) das KBV-Kryptomodul entwickelt, welches auf dem Verschlüsselungsverfahren IDEA (International Data Encryption Algorithm) basiert. Das Kryptomodul kann alle xDT-Schnittstellen der Kassenärztlichen Bundesvereinigung und des Zentralinstituts für die Kassenärztliche Versorgung (ZI) verschlüsseln. [68]

Mitarbeiter der Firma IBM stellten fest, dass keines der heute kommerziell verfügbaren Kryptosysteme absolute Sicherheit gegen aktive Hackerangriffe bietet. Bei solchen Angriffen wird eine Serie von Dateien in Form von Scheintexten an einen öffentlich zugänglichen Server gesendet, der den Decodierschlüssel kennt. Durch Analyse der Antworten des Servers kann das Verschlüsselungssystem gebrochen werden. Kryptographen bezeichnen diesen Angriff als „adaptive Attacke mit gewähltem Schlüsseltext“ und erachten es als die aggressivste Hackermethode, der ein Kryptosystem widerstehen sollte. Auch die heutige Standard-Kryptographie mit Secure Socket Layer (SSL) Version 3.0 kann mit dieser Hackermethode umgangen werden. SSL ist eine Kommunikationsschicht, die zwischen Transaktionsschicht und Applikationsschicht liegt und eine sichere Kommunikation ermöglichen soll. Das SSL-Protokoll ist unabhängig von der Applikation. Einerseits erlaubt SSL das Aushandeln eines Verschlüsselungsalgorithmus, andererseits kann das Protokoll einen Server authentifizieren, bevor die Daten gesendet werden, so dass ein sicherer Kanal zwischen Client und Server aufgebaut werden kann. Ronald Cramer und Victor Shoup haben eine neue Verschlüsselungsmethode entwickelt, bei der die mathematisch nachweisbare Sicherheit mit der in der Praxis notwendigen Effizienz kombiniert wird. Das Kryptosystem ist nur durch die Lösung des unter Mathematikern bekannten Diffie-Hellman-Entscheidungsproblems zu umgehen. Derzeit gibt es keine Lösung dazu und Kryptographen nehmen an, dass keine Lösung existiert. [69]

DIGITALE SIGNATUREN

Digitale Signaturen ermöglichen dem Empfänger elektronisch versendeter Daten, die Herkunft der Daten zu überprüfen (Authentizität des Ursprungs der Daten) und festzustellen, ob die Daten unverändert und vollständig sind (Integrität der Daten). Durch die zunehmende Abwicklung des Schriftverkehrs über Datennetze entsteht ein Bedürfnis und die Notwendigkeit, vor allem für dokumentationspflichtige Berufe, Dokumente auf

Herkunft, Echtheit und Vollständigkeit überprüfen zu können. Mit dem Inkrafttreten des Multimediagesetzes IuKDG (Informations- und Kommunikationsdienste-Gesetz), Artikel 3 am 01. August 1997 ist die digitale Signatur in Deutschland gesetzlich geregelt. [70] Der technische Hintergrund der digitalen Signatur ist, dass für ein Dokument durch eine Signatur-Software ein Wert (hash code) generiert wird, der nach Manipulation des Dokumentes nicht mehr reproduziert werden kann. Durch die Kombination von hash code und privaten Schlüssel auf der Datenkarte wird die digitale Signatur erzeugt. Die Berechnung dieses Wertes findet auf der Datenkarte statt, das heißt, der private Schlüssel verlässt nie die Datenkarte des Besitzers und ist über das Netz nicht zu ermitteln. Zur besseren Verdeutlichung dient die nachfolgende Abbildung.

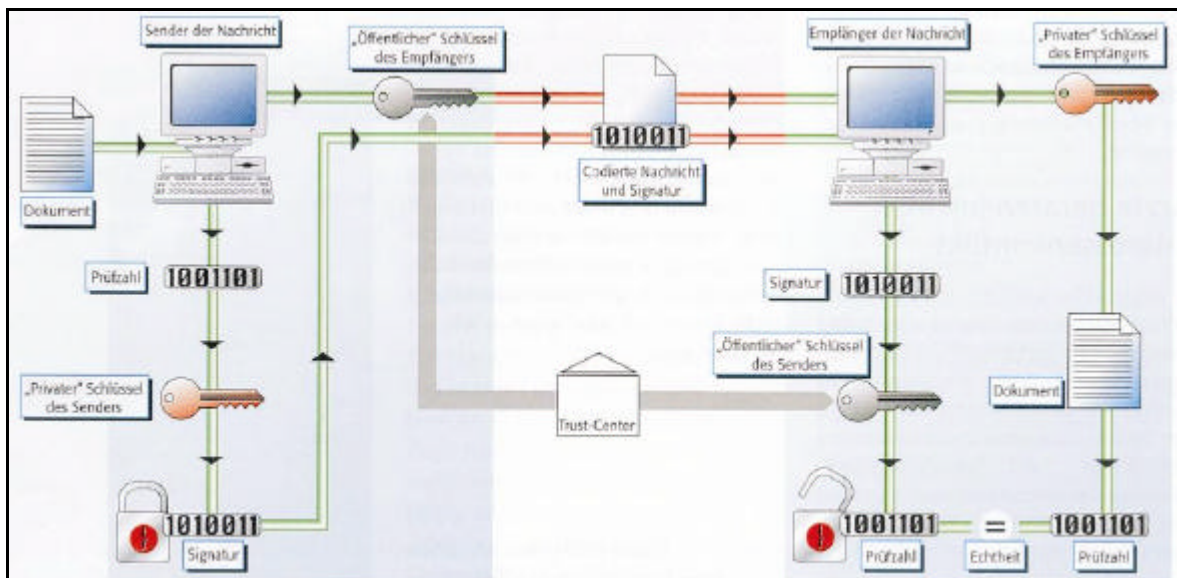


Abbildung 2: Darstellung zur Verwendung der digitalen Signatur [71]

Soll nach §16 (5) der Signaturverordnung SigV zusätzlich ein Zeitstempel verwendet werden, ist zu beachten, dass technische Komponenten, mit denen Zeitstempel erzeugt werden, so beschaffen sind, dass die zum Zeitpunkt der Erzeugung des Zeitstempels gültige gesetzliche Zeit unverfälscht aufgenommen wird. Veränderungen an diesen technischen Komponenten müssen für den Betreiber erkennbar sein. [72] Die Ausstrahlung eines amtlichen DCF-77-Zeitsignals der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig soll das Problem des Zeitstempels lösen, indem sie jene Daten signiert, die übertragen werden sollen. Diese Technik soll bei dem zentralen Zeitstempelverfahren eingesetzt werden, wobei der Zeitstempel von der Zertifizierungsstelle (Trust Center)

gesetzt wird. Eine Datei oder auch nur eine kryptographische Prüfsumme (secure hash) wird zu dem Trust Center gesendet, zeitgestempelt und signiert zurückgeschickt. Bei der dezentralen Methode kommt eine lokale Zeitstempelbox zum Einsatz, die vor Manipulationen durch den Anwender geschützt ist (Sicherheitsbox). Ein Mikroprozessor dekodiert das Signal eines externen Zeitgebers und synchronisiert damit seine eigene Echtzeituhr. Dieser Vorgang wird von einer zweiten read-only Echtzeituhr überwacht. Die Vor- und Nachteile beider Anwendungen sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

	zentrale Methode	dezentrale Methode
Vorteile	- gut kontrollierbare, zentrale Vergabestelle	- kontinuierliche Verfügbarkeit des Signals - keine bidirektionale Datenverbindung nötig - keine Unsicherheiten auf dem Transportweg
Nachteile	- mögliche unsichere Übertragungswege - Online-Anbindung nötig - großer Aufwand, um hohe Verfügbarkeit und rasche Antwortzeit zu sichern	- Aus- oder Nachrüstung des Anwender-PCs - Sicherungsaufwand für jede Zeitstempelbox

Tabelle 3: Darstellung der Vor- und Nachteile des zentralen und dezentralen Zeitstempelverfahrens als zusätzliche Komponente der digitalen Signatur

Man darf aber nicht vergessen, dass das Signaturgesetz SigG zur Zeit nur eine politische Willenserklärung für standardisierte, rechtssichere Online-Geschäfte sowie für den Aufbau einer entsprechenden Zertifizierungs-Infrastruktur ist. Digitale Signaturen bleiben weiterhin, ebenso wie unterzeichnete Dokumente, die gescannt oder gefaxt sind, der freien Beweiswürdigung der Gerichte unterworfen. Kein Dokumententräger ist absolut fälschungssicher. Die Möglichkeit einer Fälschung ist eine Frage der kriminellen Energie, des notwendigen Aufwands und des zu erwartenden Vorteils. Durch digitale Verfahren erreicht man eine bessere Nachvollziehbarkeit des Verfahrens sowie die räumliche und zeitliche Trennung von Vertragspartnern und Vertrauensinstanzen. [73]

In der Praxis benötigt der Anwender einen Computer mit Datenkartenleser, eine Datenkarte mit einem Signaturschlüssel, im medizinischen Bereich z.B. die Health Professional Card, Sicherheitsmodule für den Computer und die dazugehörige Software. Die Datenkarte mit dem geheimen Signaturschlüssel ist bei einer Zertifizierungsstelle für

digitale Signaturen erhältlich, wobei der Antragsteller persönlich bei einer Registrierungsstelle erscheinen muss. Die Zuordnung der Person erfolgt anhand des Personalausweises zu einer elektronischen Identität. Die Registrierungsstelle übermittelt die Daten an die Zertifizierungsstelle, wo die Signaturschlüssel erzeugt und auf die Datenkarte geladen werden. Anschließend erhält der Antragsteller die Datenkarte mit dem dazugehörigen PIN-Brief, mit der er bei geeigneter technischer Ausstattung, Dokumente sicher elektronisch versenden kann. [74] Die deutsche Telekom wurde mit der Einrichtung der obersten Zertifizierungsstelle (Trust Center) in der Bundesrepublik Deutschland beauftragt. Sie hat die Schlüssel nach dem Signaturgesetz generiert, die für die Zulassung von Trust Centern benötigt werden, die digitale Signaturen an Endkunden vergeben. [75]

BIOMETRISCHE SYSTEME

Die Biometrie (Biometrik) wird als die Lehre von der Anwendung mathematischer Methoden zur zahlenmäßigen Erfassung, Planung und Auswertung von Experimenten in Biologie und Medizin bezeichnet. [76] In der Sicherheitstechnik erlaubt der Einsatz biometrischer Systeme die Erkennung verschiedener Personen durch persönliche unverwechselbare körperliche Merkmale.

Es existiert eine Vielfalt von biometrischen Erkennungssystemen, die individuelle Muster und Merkmale unterscheiden können. Die Identifikation kann erfolgen durch

- Abtasten von Körperstrukturen, wie
 - der Iris,
 - der Handgeometrie oder
 - von Fingerabdrücken.
- Thermographie, z.B.
 - des Gesichts, bei der eine Infrarotkamera das Gesichtsprofil aufnimmt und die entstehende Wärmeabstrahlung der Blutgefäße unter der Gesichtshaut mit einer Voraufnahme vergleicht.

Biometrische Merkmale sind nicht übertragbar, aber die Bedingungen der Aufnahmen von Probe- und Referenzmuster sind nie dieselben. Daher kann es vorkommen, dass diese Muster nicht übereinstimmen. Es müssen Toleranzgrenzen definiert werden, denn z.B. Banken können nicht riskieren, dass ein berechtigter Kunde ohne Auszahlung den Geldautomaten verlässt; im Gegensatz dazu darf es einem Unbefugten nicht gelingen,

Zugang zu einem Kontrollbereich eines Kernkraftwerkes zu erhalten, auch wenn ein Befugter nicht korrekt identifiziert wird. Eine Steigerung der Zuverlässigkeit solcher Systeme kann durch die Kombination mit mehreren individuellen Merkmalen erhöht werden. Das Fraunhofer-Institut für integrierte Schaltungen (IIS) in Erlangen hat ein solches hybrides System (SESAM = Synergistische Erkennung mittels Standbild, Akustik und Motorik) entwickelt, welches Mimik, Stimme und Gesicht vergleicht. [77]

2.3.3 NEUE METHODEN DER DATENFERNÜBERTRAGUNG

Um die modernen Techniken sinnvoll nutzen zu können, muss eine reibungslose und schnelle Übertragung der Daten erfolgen. Die folgende Graphik soll eine Darstellung der benötigten Bandbreite bei verschiedenen Anwendungen geben.

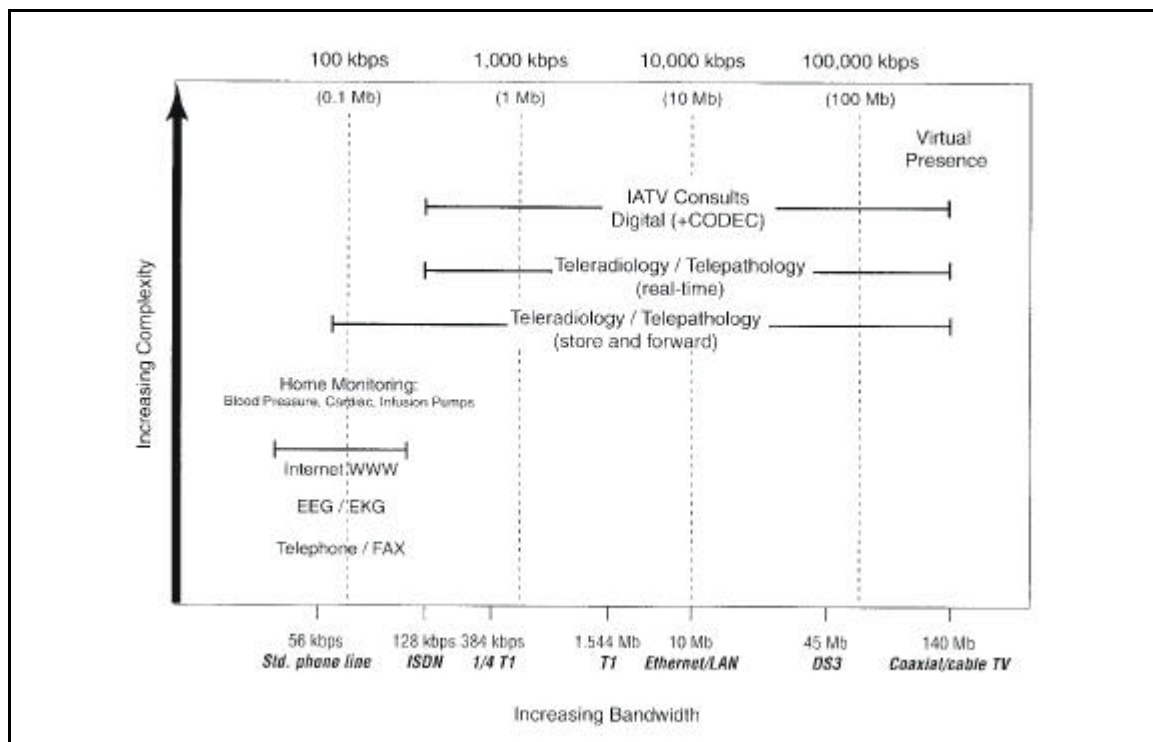


Abbildung 3: Vergleichende Darstellung von telemedizinischen Anwendungen mit steigender Komplexität in Bezug auf die notwendige Übertragungsgeschwindigkeit [78]

Diese Abbildung zeigt, dass für Anwendungen mit niedriger Komplexität, hierzu werden Telefon, Fax, Internet und die Übertragung von Elektroenzephalogrammen und Elektrokardiogrammen sowie verschiedener Vitalwerte gezählt, eine Bandbreite ausreicht, die der eines analogen Modem oder einer ISDN-Verbindung entspricht. Im Gegensatz dazu wird für die Übertragung von komplexen digitalisierten Bildern und Videosequenzen etwa eine zehnfach höhere Geschwindigkeit benötigt.

Man unterscheidet bei den Mitteln zur Datenübertragung

- die Datennetze; in der Bundesrepublik Deutschland gewöhnlich mit Geschwindigkeiten von 2 MBit/s im Einsatz, 34 MBit/s und 155 MBit/s sind meist nur angekündigt. Bei dem Vergleich mit den USA fällt auf, dass dort Leitungen mit 155 MBit/s schon als Standard gelten, Leitungen mit Geschwindigkeiten bis zu 2 Terabit/s sind in Planung [79] und
- die Endstrecke vom Benutzer zum Provider, die in der Bundesrepublik Deutschland noch immer als Schwachstelle bei der Datenübertragung gilt. Die Endbenutzer versenden ihre Daten zur Zeit meist via Telefonnetz. Wie in der Abbildung 3 zu sehen, bedeutet dies, dass jeder, der auf die Benutzung dieser Endstrecke angewiesen ist, keine ausreichende Geschwindigkeit bei der Datenübertragung von komplexen telemedizinischen Anwendungen erreichen kann.

Im folgenden werden die einzelnen Übertragungsmethoden und alternative Wege zur Beseitigung dieses Mangels beschrieben.

DATENÜBERTRAGUNG ÜBER DAS TELEFONNETZ

Das analoge Telefonnetz ist durch die begrenzte Bandbreite auf 56 kBit/s bei der Übertragung von Daten eingeschränkt. Durch ISDN (Integrated Services Digital Network) wird die Geschwindigkeit auf 64 kBit/s, durch Kanalbündelung auf 128 kBit/s erhöht. Die DSL-Technik (Digital Subscriber Line) erlaubt in Form von ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) eine weitere Steigerung der Geschwindigkeit auf zwischen 128 kBit/s und 768 kBit/s beim Upstream, der Datenübertragung vom Benutzer zum Provider und zwischen 1 MBit/s und 8 MBit/s beim Downstream, der Datenübertragung vom Provider zum Benutzer. [80] Andere Verfahren aus dem DSL-Bereich befinden sich noch im Erprobungsstadium. Probleme bereiten noch teilweise fehlende einheitliche Standards und die geringe Übertragungsweite. Zu den weiteren Mitgliedern der DSL-Familie gehören u.a. SDSL (Symmetric DSL), UDSL (Universal DSL, eine langsamere, preiswertere Variante), VDSL (Very High Bit Rate DSL, mit mehr als 50 MBit/s über sehr kurze Distanzen) und HDSL (High-Bitrate DSL). [81]

DATENÜBERTRAGUNG ÜBER DAS TV-KOAXIALKABELNETZ

Bei der Datenübertragung über das TV-Koaxialkabelnetz können je nach Verfahren Geschwindigkeiten von etwa 40 MBit/s erreicht werden. Nachteile dieses Systems sind die

mangelnde flächendeckende Versorgung und der fehlende Rückkanal. Die Rücksendung der Daten erfolgt über das Telefonnetz z.B. durch ein Modem oder einen ISDN-Adapter. In Deutschland gibt es bereits erste erfolgreiche Versuche in Wohnheimen für Studenten größerer Universitätsstädte. Die Datenübertragung kann per Personal Computer (PC) mit einem speziellen Kabelmodem durchgeführt werden, das direkt mit dem Koaxialanschluss verbunden wird oder ohne PC mit sogenannten Set-Top-Boxen, die an das Fernsehgerät angeschlossen werden. Der Zugang zum Provider erfolgt dabei über das Telefonnetz. [82]

DATENÜBERTRAGUNG ÜBER SATELLIT

Die Satellitentechnik bietet bei der Datenübertragung den Vorteil, dass ein flächendeckender Dienst gewährleistet werden kann. Schon heute ist es möglich, abgelegene Gebiete via Satellit an das Internet anzuschließen. Dies geschieht in der Regel mit VSAT-Systemen (Very Small Aperture Terminals, d.h. kleine sendefähige Satellitenanlagen), die zur Zeit für den Privatanwender mit Preisen ab etwa 30.000 DM zu teuer sind. Eine weitere Möglichkeit ist, Daten über eine TV-Satellitenanlage zu empfangen und Daten über das Telefonnetz, per Modem oder ISDN-Adapter, zu senden. [83] Auch bei Satelliten-Systemen gibt es noch keinen einheitlichen Standard. [84]

DATENÜBERTRAGUNG ÜBER DAS ENERGIENETZ

Eine weitere Alternative ist die Datenübertragung im Stromnetz. Ein Vorteil dieses Verfahrens ist eine übergreifende, sofortige Flächendeckung und die Möglichkeit, in praktisch jedem Zimmer, in dem eine Steckdose installiert ist, Daten empfangen zu können. Anfang 1998 sind die ersten 230-Volt-Netzwerkadapter vorgestellt worden, mit denen die netzwerküblichen Dienste wie Druckerzugriff, Vernetzung einzelner Rechner oder der Zugang zum Internet möglich sind. Bei neuen Verfahren wird das Problem der Störung elektrischer Endgeräte, wie etwa Küchengeräte, dadurch gelöst, dass die Betreiber das Netz terminieren und zusätzlich vor den Störpunkten mit Filtern enden lassen. Wie bei dem Telefonnetz spielt die Strecke, die überbrückt werden soll, eine wichtige Rolle. Vereinfacht gesagt, steigt die Dämpfung der Signale mit zunehmender Leitungslänge und der Trägerfrequenz. Die Datenübertragung soll mit mehr als 1 MBit/s möglich sein und die Einrichtungskosten etwa einer ISDN-Installation entsprechen. [85]

DATENÜBERTRAGUNG IN MOBILFUNKNETZEN

Mobilfunktelefone nehmen einen immer wichtigeren Stellenwert in unserem Alltag ein. In den GSM-Netzen (**G**lobal **S**ystem for **M**obile **C**ommunications) ist zur Zeit die Datenübertragung mit 9,6 kBit/s möglich, die jedoch für heutige Anwendungen nicht zeitgemäß ist. Es gibt mehrere Ansätze, diese Leistungen zu verbessern.

- **HSCSD (High Speed Circuit Switched Data)** basiert auf GSM-Technologie, bei der durch Bündeln von maximal vier Kanälen und Datenkompression eine Geschwindigkeit von 57,6 kBit/s erreicht werden kann. Hierzu benötigt man allerdings spezielle Datenkarten, und bei der Nutzung von vier Kanälen entstehen auch vierfache Telefonkosten.
- **GPRS (General Packet Radio Service)** bietet eine Datenübertragung von 115 kBit/s und überträgt die Daten in Paketen. Kosten entstehen nur bei der Übertragung von den Datenpaketen, nicht aber für die permanent bestehende Verbindung.
- **UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)** soll als weltweiter Mobilfunkstandard die GSM-Netze ersetzen. Die Übertragungsrate wird mit 2 MBit/s angegeben.
- **WAP (Wireless Application Protocol)** macht das Mobilfunktelefon internetfähig. WAP ist ein offener Standard, der den Zugriff auf Internetseiten erlaubt, die im WML-Format erstellt worden sind. E-Mails können ohne Probleme erstellt, gesendet und empfangen werden. Die neue Generation von Mobilfunktelefonen ist bereits mit einem Mikrobrowser ausgestattet, um diese Dienste optimal nutzen zu können. [86]

Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von Handheld-PCs mit integriertem Mobilfunktelefon, die teilweise ohne Zusatzgeräte Faxe senden und empfangen können.

DATENÜBERTRAGUNG IN WISSENSCHAFTSNETZEN

Im Bereich der Wissenschaften entwickelt sich der Datenverkehr ebenfalls schnell. So soll das Wissenschaftsnetz B-WiN, für das eine Zunahme des Datenverkehrs von 7 Tbyte (1996) auf 60 Tbyte (1998) angegeben wird, aufgerüstet werden. Mögliche Lösungen sind die Installation neuer Lichtwellenleiter oder Wave-Division-Multiplexer (WDM, Längenwellenmultiplexer). WDM soll den Betrieb mehrerer Übertragungskanäle transparent und parallel über eine Glasfaserleitung gewährleisten. Dazu wird das Eingangssignal jedes Kanals per Transponder auf eine spezifische Wellenlänge abgebildet.

Der Wellenlängenmultiplexer bündelt die Eingangssignale und schickt sie dann optisch verstärkt über die Glasfaser, wo sie auf der Empfangsseite von einem Demultiplexer wieder in die Teilsignale aufgeteilt werden. Die Reichweite beträgt derzeit 120 km bei nur einer optischen Verstärkung. [87]

Internet 2 soll durch weltweites Engagement der Wissenschaft entstehen, der Datendurchsatz wird im Gigabit-Bereich angegeben. Die Motivation für Internet 2 sind in dem großen Wachstum der Bandbreiten und den heutigen technischen Leistungsdefiziten begründet. Die Beteiligten der Internet-2-Anstrengung erwarten sinkende Kosten bei der Bandbreite und neue, bisher nicht realisierbare Anwendungen. [88]

2.4 GEFAHREN BEI DEM EINSATZ ELEKTRONISCHER MEDIEN

Der immer weiter fortschreitende Ausbau elektronischer Datenspeicher und der weltweiten Vernetzung birgt die Gefahr der Manipulation oder der Zerstörung von Informationen. Vor allem diejenigen Staaten, die schon umfangreiche Netze installiert haben, machen sich zu Recht Sorgen, dass ihre Datenbestände „angegriffen“ werden könnten. Zu den Gefahren zählt man unter anderem Hacker, die sich sensibler Daten bemächtigen oder diese verändern können, Computerviren und elektromagnetische Impulse (EMP), die aus Magnetfeldern mit hoher Energie entstehen. Experten halten einen Cyber-Krieg für unwahrscheinlich. Datennetze, vor allem das Internet mit seinen weltweit verstreuten Servern, sind so dezentral aufgebaut, dass ein schlagartiges außer Gefecht setzen unwahrscheinlich ist. Dies gilt auch für den kompletten Verlust der Daten, da diese im Datennetz rasch kopiert werden. [89]

Im Alltag arbeiten die Ärzte heutzutage meist mit unverschlüsselten Daten. Geschützt werden diese Daten in der Regel nur durch Passwörter. Der Datenschutz kann gefährdet sein, wenn

- defekte Speichermedien (z.B. Festplatten, Backupmedien) nicht ordnungsgemäß entsorgt werden und auf diese Weise nicht zugriffsberechtigte Personen Einsicht in Datenbestände auf unbeschädigten Sektoren erhalten,
- bei einem Einbruch Computer oder Sicherheitskopien aus einer Arztpraxis entwendet werden oder
- nach einem Absturz eines Computersystems Techniker bei Wartungsarbeiten Einsicht in die Krankengeschichte der Patienten nehmen können.

Folgende Schutzmechanismen bietet die Datenbank „SQLBase SafeGarde“, die sämtliche Daten auf dem Rechner und den Backupsystemen verschlüsselt, ebenso die datenbankinternen Hilfsdateien (z.B. Protokolldateien). Da die Verschlüsselung in die Datenbank integriert ist, sind die Speicherung der Daten und die Verschlüsselung ein Vorgang. Die interne Kommunikation zwischen mehreren Rechnern in einem Netzwerk erfolgt ebenfalls verschlüsselt (End-to-End-Verschlüsselung). [90]

2.5 ENTWICKLUNG DER TELEMEDIZIN IN DEN USA

Zum Vergleich sollen an dieser Stelle die wichtigsten Entwicklungspunkte der Telemedizin in den USA aufgeführt werden. Zählt man Telegraphieren und Telefonieren im Sinne einer „Telekonsultation“ hinzu, so beginnen die ersten telemedizinischen Anwendungen bereits im Jahre 1844 mit der Entwicklung der Telegraphie, gefolgt von der Erfindung des Telefons im Jahre 1876.

Die erste telemedizinische Anwendung in der medizinischen Literatur ist im Jahre 1950 beschrieben worden. [91] Es heißt, dass im Jahre 1948 die Übertragung von Röntgenbildern über eine Distanz von 24 Meilen, zwischen West Chester und Philadelphia, Pennsylvania, stattgefunden habe. [92]

Die erste Bildübertragung wurde im Jahre 1959 an der University of Nebraska durchgeführt. Dazu wurde ein interaktiver Fernseher mit zwei Kanälen benutzt, mit dem man den Studenten der Universität unter anderem eine neurologische Untersuchung demonstrierte. [93] Dieses System wurde im Jahre 1964 für eine Verbindung mit dem Norfolk State Hospital über eine Distanz von 112 Meilen eingesetzt, bei der unter anderem neurologische Untersuchungen und Konsultationen übertragen wurden.

Im Jahre 1965 findet die erste Übertragung von Elektrokardiogrammen und Röntgenbildern von einem Schiff zum Festland statt. [94]

Die Mt. Sinai School of Medicine in New York testet im Jahre 1972 die pädiatrische Erstversorgung in einer Klinik in einem spanischen Stadtteil, die über eine Schwarz-Weiß Fernsehübertragung gewährleistet wird. [95]

Seit den sechziger Jahren werden verschiedene Projekte von staatlichen Behörden initiiert, von denen die meisten im Laufe der Zeit aufgegeben werden. In den USA soll nur ein einziges Projekt bis Mitte der neunziger Jahre von denjenigen weitergeführt worden sein, die vor 1986 gestartet wurden. [96] Für das abnehmende Interesse an der Telemedizin in den USA in den achtziger Jahren werden die hohen Übertragungskosten verantwortlich gemacht. Die verbesserte Technologie und fallende Preise führen seit Ende der achtziger Jahre wieder zu einem gesteigerten Interesse an der Telemedizin. [97] Schwerpunkte der weiteren Entwicklung sind die Bereiche Teleradiologie, Telepsychiatrie, Home Care und postoperative Beobachtung in nicht-klinischen Einrichtungen. Ferner bekunden die US-Staaten Colorado, North Carolina und Texas Interesse an der Einführung von telemedizinischen Anwendungen zur medizinischen Versorgung ihrer Gefangenen, da

hohe Kosten bei dem Transport von Fachärzten in das Gefängnis, bzw. dem Gefangenentransport zum Arzt entstehen. [98]

Zum Schluss sollen noch einmal die wichtigsten Fehler aufgezählt werden, die in den USA während der 60-er und 70-er Jahre begangen wurden und den telemedizinischen Projekten zum Verhängnis wurden. Zu diesen Fehlern gehören

- das Unvermögen, Projekte einer übergeordneten Planung zuzuordnen und mit geschäftlichen Zielen zu verbinden,
- schlechte Planung,
- hohe Übertragungskosten,
- schnell alternde Technologien,
- niedrige Patientenzahlen,
- mangelhaftes Interesse der Mediziner zum damaligen Zeitpunkt,
- begrenzte Abdeckung durch Versicherungen und
- Bedenken, dass Projekte weitergeführt werden. [99]

2.6 ABRECHNUNG UND RECHTLICHE ASPEKTE BEI ANWENDUNG TELEMEDIZINISCHER DIENSTE

In der Bundesrepublik Deutschland kann ein Arzt eine Leistung nur abrechnen, wenn er diese persönlich erbringt. Dazu gehören neben der Diagnosestellung auch die Therapie, die Indikationsstellung und die Kontrolle des Verlaufes einer Behandlung.

Es stellt sich die Frage, ob ein Facharzt, der von einem behandelnden Kollegen (Vertragsarzt) zur Befunderhebung um Hilfe gebeten wird, lediglich eine Hilfestellung bei der Befunderhebung gibt oder damit eine Hauptleistung erbringt. Ist letzteres der Fall, muss geklärt werden, ob diese Leistung abrechnungstechnisch an einen Arzt weitergegeben werden kann, der keine Kassenzulassung hat. Zusätzlicher Streitpunkt wäre, wer die Verantwortung für die Behandlung in einer solchen Situation trägt, da die Fachärzte von den allgemein tätigen Kollegen meist fachlich nicht überwacht werden können. Ein weiteres Problem könnte sein, dass ein Vertragsarzt alle Leistungen durch einen Facharzt durchführen lässt, wie etwa Diagnosestellung, Befunderhebung und Therapie, die Behandlung aber selbst durchführt. Hier erbringt der Facharzt die Hauptleistung, die er aber nicht abrechnen kann, da er kein Vertragsarzt ist. Der Vertragsarzt kann nur einige Punkte abrechnen, da er nur eine Nebenleistung erbringt. Auch in diesem Fall wäre der juristische Standpunkt der Verantwortung noch zu klären. Weiterhin muss ein System geschaffen werden, das eine Beurteilung erlaubt, ob eine Befunderhebung von einer bestimmten Person durchgeführt werden darf. [100] Hier ergeben sich insbesondere Probleme bei der länderübergreifenden Kommunikation mit verschiedenen juristischen Standpunkten in Bezug auf (tele-)medizinische Anwendungen. Das Beispiel USA kann dieses Problem besser verdeutlichen. Ein Arzt darf in den USA nur in dem Bundesstaat praktizieren, in dem er eine Erlaubnis hat. Diese Regelung könnte durch den Einsatz von telemedizinischen Anwendungen leicht umgangen werden. Würde es, selbst bei ordnungsgemäßer Zulassung eines Arztes in den betroffenen Bundesstaaten, zu einer juristischen Auseinandersetzung kommen, wäre zu klären, welcher Gerichtsstand zuständig ist. Da die einzelnen Bundesstaaten teilweise unterschiedliche Rechtsauffassungen haben, kann es hierbei zu Problemen kommen, da unter anderem auch die Handhabung von Patientendaten, die Vertraulichkeit und der Datenschutz

unterschiedlich geregelt sind. [101] Hinsichtlich der Abrechnungen von telemedizinischen Diensten werden in den USA drei Möglichkeiten unterschieden:

- Entgelt bei Benutzung von telemedizinischen Anwendungen (fee-for-service payment) – bei dieser Methode besteht die Gefahr, dass die angebotenen Dienstleistungen von der Bevölkerung wegen der zusätzlich anfallenden (höheren) Kosten nicht in Anspruch genommen werden,
- Entgelt pro Fall (per case payment) – dieses System bietet den Vorteil, dass telemedizinische Anwendungen, die in einer Fallpauschale enthalten sind, öfter genutzt werden. Als nachteilig kann sich erweisen, dass die Anbieter einer Dienstleistung die Anwendungen in einer Fallpauschale auf ein Minimum reduzieren, um aufwendigere Dienstleistungen bei Benutzung abzurechnen,
- Entgelt pro Person (capitation payment/fixed budget) – eine Person zahlt eine bestimmte Summe für einen vordefinierten Zeitraum in eine Art Gesundheitssystem ein und erhält bei Bedarf die nötigen telemedizinischen Leistungen. Diese Methode erlaubt Kostenerhöhungen und -senkungen an die Verbraucher flexibel weiterzugeben. [102]

Ob telemedizinische Anwendungen in der Bundesrepublik Deutschland über Zuzahlungen finanziert werden oder als Regelleistungen von den Krankenkassen ganz übernommen werden können, muss noch von den zuständigen Stellen entschieden werden.

2.7 ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN GRUNDLAGEN

Das Bestreben, die Telemedizin in der Bundesrepublik Deutschland als ein Medium für eine effiziente Versorgung der Patienten einzusetzen und gleichzeitig dem wachsenden Kostendruck entgegenzuwirken, wächst ständig. Immer mehr Applikationen werden entwickelt und von den medizinischen Einrichtungen eingesetzt. Dieser Umstand zeigt, dass bei besagten Einrichtungen der Bedarf für diese Techniken vorhanden ist. Ein zusätzlicher Anreiz für die Entwicklung und den Einsatz solcher Entwicklungen ist die Förderung von Entwicklungsprojekten durch die Länder oder den Bund. Eine Gefahr bei der Installation solcher Einrichtungen im Rahmen von staatlich oder privat geförderten Projekten ist, dass nach dem Beenden der Förderung das Interesse an dem Projekt sinkt und dieses in Vergessenheit gerät. Bei dem Aufbau solcher Systeme dürfen somit nicht dieselben Fehler wiederholt werden, wie sie in den USA während der 60-er und 70-er Jahre begangen wurden, die den telemedizinischen Projekten zum Verhängnis wurden. Diese wurden bereits in Kapitel 2.5 auf Seite 49 beschrieben.

Die verschiedenen Anwendungen umfassen neben der Übertragung von Befunden auch Systeme

- für die Fernüberwachung, die eine außerklinische Versorgung von postakuten und chronisch kranken Risikopatienten zu Hause sicherstellen sollen,
- für die Verwendung von Operationsrobotern, gegebenenfalls im Rahmen von Teleoperationen,
- für den Einsatz zur Aus-, Fort- und Weiterbildung und
- zur Operationsplanung bei dem medizinischen Personal.

Bei dem Einsatz solcher Systeme sind folgende Fragen von den Benutzern zu diskutieren:

KOMPATIBILITÄT DER SYSTEME

Um den Datenaustausch zwischen einzelnen Personen beziehungsweise Institutionen zu gewährleisten, ist es bei den verschiedenen Systemen, die heute eingesetzt werden, notwendig, bestimmte Schnittstellen für die Kommunikation zu definieren. Es werden

bereits eine Reihe von nationalen und internationalen Schnittstellen verwendet, die in Kapitel 2.3.1 „Einführung von Schnittstellen und Standards in der Medizinischen Informatik“ auf Seite 35 genauer beschrieben wurden.

DATENSICHERHEIT

Ärzte, die Daten und vor allem sensible Patientendaten über ein Datennetz verschicken, wollen die Sicherheit haben, dass diese Informationen nicht von Unbefugten eingesehen oder manipuliert werden können. Wie in dem Kapitel 2.3.2 auf Seite 37 bereits dargestellt, gibt es Ansätze und Lösungen, um Daten, die in einem Datennetz übertragen werden, zu schützen. Neben dem Einsatz von Datenkarten und der Kryptographie stehen die digitale Signatur und in naher Zukunft auch verlässliche biometrische Systeme zur Verfügung, die über Identifikation von eindeutigen persönlichen Merkmalen die Sicherheit in den Datennetzen erhöhen werden.

DATENÜBERTRAGUNG

Um einen reibungslosen Ablauf bei der Datenfernübertragung zu gewährleisten, müssen bestimmte Rahmenbedingungen erfüllt sein. Eine wichtige Unterscheidung ist die Flussrichtung der Daten. Man unterscheidet die Übertragung vom Provider zum Benutzer (Downstream) von der Übertragung vom Benutzer zum Provider (Upstream). Der Downstream ist meist schneller als der Upstream. So werden z.B. bei ADSL Transferraten von bis zu 8 MBit/s beim Downstream und maximal 768 kBit/s beim Upstream angegeben. Mit ISDN ist selbst bei einer Kanalbündelung mit 128 kBit/s keine befriedigende Darstellung von bewegten Bildern zu erreichen. Für die Zukunft muss die Leistung bei der Datenübertragung so ausgelegt sein, dass Internetanwendungen, etwa auch Videokonferenzen, unproblematisch genutzt werden können. Bei der Datenübertragung über Telefonleitungen bietet ADSL die geeignete Geschwindigkeit, ist zur Zeit jedoch zu teuer. Alternativen ergeben sich in der Nutzung von Energienetzen und TV-Koaxialkabelnetzen. Beide Methoden sind für die Benutzer interessant, weil sie

- preislich attraktiv sind,
- akzeptable Transferraten bieten und
- fast überall Anschlüsse verfügbar sind.

Im Bereich Mobilfunk bieten GPRS Datenübertragungsraten von 155 kBit/s und UMTS, das die bisherigen GSM-Netze weltweit ablösen soll, Transferraten von 2 MBit/s.

Im folgenden Kapitel soll gezeigt werden, wie groß die Bereitschaft der Anwender – in diesem Fall der praktisch tätigen Ärzte – ist, in neue Techniken zu investieren, um von den modernen telemedizinischen Technologien profitieren zu können. Die Einstellung der befragten Ärzte zu diesem Problem sowie die Bewertung und der Kenntnisstand über die Verwendungsmöglichkeiten der heutigen Techniken und der telemedizinischen Anwendungen sollen dazu in einer Umfrage untersucht werden.

3 UMFRAGE IM BEREICH DER BEZIRKSÄRZTEKAMMER GIEßEN

3.1 KONZEPTION DES FRAGEBOGENS

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Fragebogen zu dem Thema Telemedizin entwickelt, mit dessen Hilfe im Bereich der Bezirksärztekammer Gießen untersucht werden sollte,

- welches Interesse bei den praktizierenden Ärzten an telemedizinischen Fragen besteht,
- wo die Anwendungsschwerpunkte der eingesetzten EDV liegen,
- welcher technische Stand in den einzelnen Institutionen erreicht ist und
- welcher allgemeine Wissensstand bei Ärzten der verschiedenen Institutionen vorliegt.

Der Fragebogen, von dem ein Exemplar im Anhang zu finden ist, ist in zwei Teile gegliedert:

- Der allgemeine Teil (Seite 1 des Fragebogens), in Kapitel 3.3 auf Seite 60 näher beschrieben, besteht aus notwendigen persönlichen Angaben und der Frage über die bisherige Auseinandersetzung mit der „Telekommunikation in der Medizin“.
- Der spezielle Teil (Seiten 2-5 des Fragebogens), in Kapitel 3.4 auf Seite 69 näher beschrieben, soll
 - den technischen Stand am Arbeitsplatz und im privaten Bereich erfragen,
 - den Wissensstand der Ärzte anhand von Begriffsbedeutungen einschätzen und
 - eine Bewertung von zukünftigen Einsatzmöglichkeiten der Telemedizin erfassen.

Da der Fragebogen umfangreich ausfiel, wurde den Befragten die Möglichkeit gegeben, nur den allgemeinen Teil ausgefüllt zurückzusenden, falls sich der Betreffende noch nicht mit dieser Thematik auseinandergesetzt hat.

3.2 VERSENDUNG UND RÜCKLAUF DES FRAGEBOGENS

Die Versendung des Fragebogens erfolgte im Mai 1998 per Post an alle Ärzte, die bei der Bezirksärztekammer Gießen registriert waren. Aus Gründen des Datenschutzes wurde die Adressierung und Versendung der Fragebögen, die im Institut für Medizinische Informatik vorbereitet wurden, von der Bezirksärztekammer Gießen durchgeführt.

Zu dem Zeitpunkt der Befragung waren 4.089 Ärzte bei der Bezirksärztekammer Gießen erfasst. Diese Zahl setzte sich aus 1.349 niedergelassenen, 1.999 angestellten Ärzten und 741 Ärzten ohne Tätigkeit zusammen (Stand: 06.08.1998).

Von den 4.089 versendeten Fragebögen wurden bis zu dem Stichtag, dem 25.05.1998, 1.116 zurückgesendet (27,3%), wovon 119 nicht aussagekräftige Antwortschreiben abzuziehen sind. So verbleiben 997 Rückantworten (24,4%), die sich auf den allgemeinen Teil des Fragebogens (Seite 1) beziehen.

Die Zahl der Befragten, die bereit waren, den gesamten Fragebogen ausgefüllt zurückzusenden, beläuft sich auf 861 (21,1%). Diese Zahlen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

	niedergelassene Ärzte	nicht niedergelassene Ärzte	Ärzte ohne Tätigkeit	Summe
Gesamtzahl der versendeten Fragebögen	1.349 (100,0%)	1.999 (100,0%)	741 (100,0%)	4.089 (100,0%)
Gesamtzahl der Antworten	472 (35,0%)	515 (25,8%)	10 (1,3%)	997 (24,4%)
Beantwortung des allgemeinen und speziellen Teils	404 (29,9%)	449 (22,5%)	8 (1,1%)	861 (21,1%)
Beantwortung nur des allgemeinen Teils	68 (5,0%)	66 (3,3%)	2 (0,3%)	136 (3,3%)

Tabelle 4: Darstellung der zurückgesandten Fragebögen mit Unterteilung in die Gruppen der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte

Aus den Zahlen der Tabelle 4 ist zu ersehen, dass, unter Berücksichtigung derjenigen, die nur den allgemeinen Teil ausgefüllt haben, von allen niedergelassenen Ärzten 35,0%, von allen nicht niedergelassenen Ärzten 25,8% und von allen Ärzten ohne Tätigkeit 1,3% den Fragebogen beantwortet haben.

Wird nur die Anzahl derer gewertet, die den gesamten Fragebogen ausgefüllt haben, sinken die Zahlen auf 29,9% bei allen niedergelassenen, 22,5% bei allen nicht niedergelassenen Ärzten und 1,1% bei allen Ärzten ohne Tätigkeit.

Diese Zahlen zeigen, dass in der Auswertung nur ein kleiner Teil der praktizierenden Ärzte erfasst worden ist. Bis zu dem Zeitpunkt dieser Datenerhebung im Mai 1998 gab es noch keine Aussagen über Meinungen und Tendenzen der praktisch tätigen Ärzte zu dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“.

3.3 ALLGEMEINER TEIL DES FRAGEBOGENS

Für die Auswertung des allgemeinen Teils wird die Gesamtzahl aller erhaltenen Antworten der niedergelassenen und der nicht niedergelassenen Ärzte verwendet. Die Auswertung erfolgt nach kurzer Einleitung durch die Fragennummer, wie im Fragebogen aufgeführt, und der Frage selbst.

EINTEILUNG IN ALTERSKATEGORIEN

Frage 1: Welcher Alterskategorie gehören Sie an?

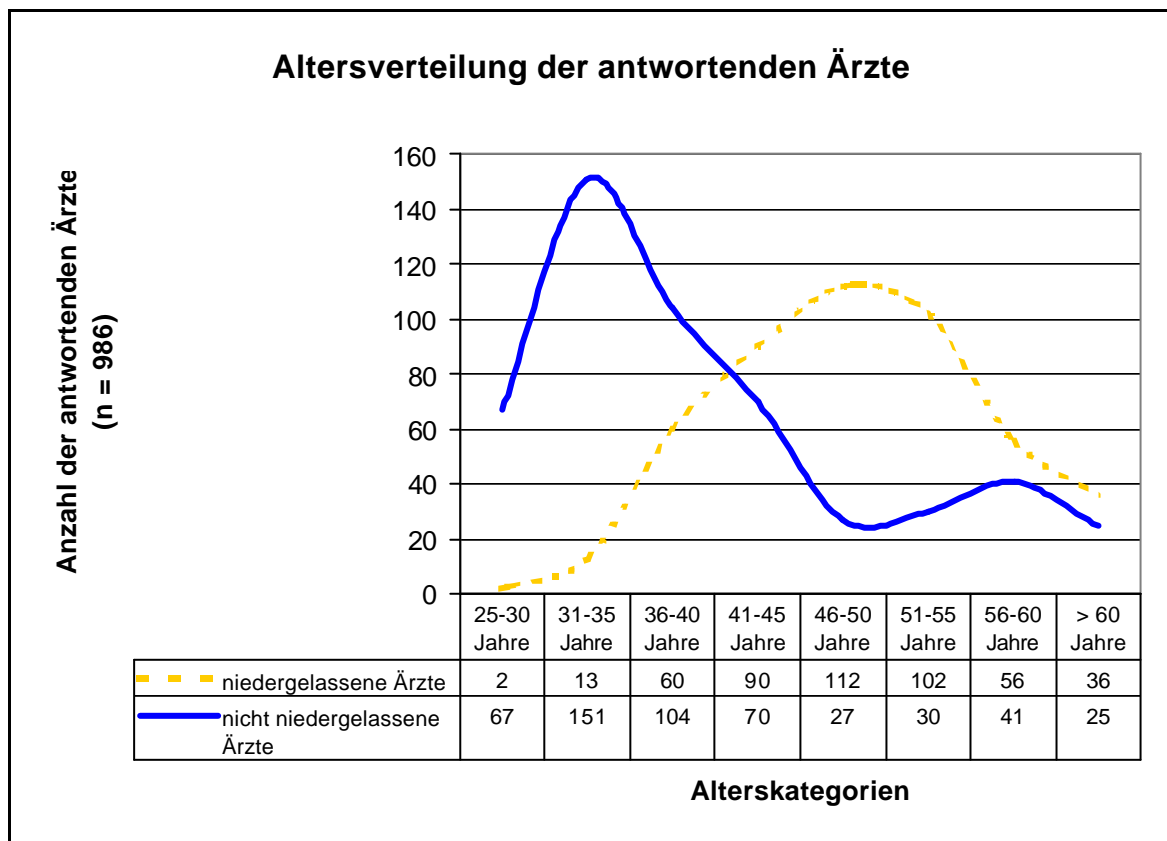


Abbildung 4: Darstellung der Verteilung der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte auf die jeweiligen Alterskategorien

Diese Frage soll die Zugehörigkeit zu den Alterskategorien klären. Die einzelnen Kategorien sind in 5-Jahres-Schritten aufgeteilt, beginnend ab dem 25. Lebensjahr (und jünger) bis zum 60. Lebensjahr (und älter). In Abbildung 4 ist zu erkennen, dass die

meisten der antwortenden Ärzte die Kategorien zwischen 31-35 Jahren und 51-55 Jahren angeben. Zwischen 31-35 Jahren und 41-45 Jahren antworteten jeweils etwa 160 Ärzte und zwischen 46-50 Jahren und 51-55 Jahren etwa 130 Ärzte. Erwartungsgemäß antworteten nur wenige aus den Alterskategorien bis 30 Jahre, mit vielen Berufsstartern, und ab 56 Jahren, mit vielen Ärzten, die vor dem Ruhestand stehen.

Die Verteilung zwischen den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten in den Alterskategorien von 31-35 Jahren bis 51-55 Jahren zeigt sich jedoch gegenläufig, da mehr jüngere Ärzte im Angestelltenverhältnis tätig sind, während Praxen meist von älteren Ärzten besetzt sind.

Eine weitere Analyse dieser Ergebnisse im Vergleich mit der allgemeinen Altersverteilung der Ärzte im Bereich der Bezirksärztekammer Gießen konnte aufgrund fehlender Daten zum Zeitpunkt der Auswertung nicht durchgeführt werden.

QUALIFIKATION DER BEFRAGTEN ÄRZTE

Frage 2: Welche Qualifikation haben Sie?

	niedergelassene Ärzte (n=468)		nicht niedergelassene Ärzte (n=513)		Gesamtzahl der Ärzte (n=981)	
Fachärzte	411	(87,8%)	215	(41,9%)	626	(63,8%)
approbierte Ärzte	57	(12,2%)	251	(48,9%)	308	(31,4%)
Ärzte im Praktikum (AiP)	0	-	47	(9,2%)	47	(4,8%)

Tabelle 5: Darstellung der Qualifikation der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte

Die Auswertung, die Auskunft über die Qualifikation der befragten Ärzte geben soll, zeigt anhand der Tabelle 5, dass 63,8% der Antwortenden als Fachärzte und 31,4% als approbierte Ärzte tätig sind. Der Anteil der Ärzte im Praktikum (AiP) liegt bei 4,8%.

EINTEILUNG DER BEFRAGTEN ÄRZTE NACH FACHGEBIETEN

Frage 3: Auf welchem Fachgebiet sind Sie tätig?

	niedergelassene Ärzte (n=468)		nicht niedergelassene Ärzte (n=505)		Gesamtzahl der Ärzte (n=973)	
Allgemeinmedizin	215	(45,9%)	48	(9,5%)	263	(27,0%)
Innere Medizin	48	(10,3%)	114	(22,6%)	162	(16,6%)
Psychiatrie / Psychotherapie	50	(10,7%)	36	(7,1%)	86	(8,8%)
Chirurgie	15	(3,2%)	59	(11,7%)	74	(7,6%)
Anästhesie	6	(1,3%)	61	(12,1%)	67	(6,9%)
andere klinische Fachgebiete	146	(31,2%)	192	(38,0%)	338	(34,7%)

Tabelle 6: **Angabe der Fachgebiete, in denen die niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte tätig sind**

Die Gesamtzahl der Ärzte verteilt sich auf die Fachrichtungen Allgemeinmedizin (27,0%), Innere Medizin (16,6%), Psychiatrie und Psychotherapie (8,8%), Chirurgie (7,6%) und Anästhesie (6,9%). In geringen Zahlen sind Ärzte aus den Fachbereichen Gynäkologie, Pädiatrie, Ophthalmologie, Orthopädie, Neurologie, Dermatologie, der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Radiologie, Urologie und weiteren Berufen mit ärztlicher Tätigkeit, wie etwa der Forschung, Industrie und Wirtschaft, vertreten. Mehrfachantworten waren bei dieser Frage erlaubt.

Zu den Fragen nach der Qualifikation der befragten Ärzte (Frage 2) und der Einteilung in die Fachgebiete (Frage 3) mit Unterteilung in operatives und nicht operatives Fachgebiet konnte die Bezirksärztekammer Gießen rückwirkend leider keine weitere Angaben zur Verfügung stellen, so dass eine weitere Analyse in diesem Bereich nicht durchgeführt werden konnte.

INSTITUTIONEN, IN DENEN DIE BEFRAGTEN ÄRZTE TÄTIG SIND**Frage 4: In welcher Institution üben Sie Ihre Tätigkeit aus?**

	niedergelassene Ärzte (n=471)		nicht niedergelassene Ärzte (n=491)		Gesamtzahl der Ärzte (n=962)	
Praxis in der Stadt	225	(47,8%)	44	(9,0%)	269	(28,0%)
Praxis auf dem Land	228	(48,4%)	25	(5,1%)	253	(26,3%)
Universitätsklinik	0	-	190	(38,7%)	190	(19,8%)
Krankenhaus	19	(4,0%)	138	(28,1%)	157	(16,3%)
Privatklinik	13	(2,8%)	75	(15,3%)	88	(9,1%)
andere Institutionen	0	-	24	(4,9%)	24	(2,5%)

Tabelle 7: Angabe der Institutionen, in denen die niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte tätig sind

Die Tabelle 7 zeigt, dass die nicht niedergelassenen Ärzte überwiegend an Kliniken und die niedergelassenen Ärzte in der (eigenen) Praxis arbeiten, wobei etwa gleich viele Antworten von den auf dem Land und in der Stadt tätigen Ärzten, die in einer Praxis arbeiten, eingingen. Da einige der niedergelassenen Ärzten zusätzlich auch als Belegärzte in einer Klinik arbeiten, waren bei dieser Frage ebenfalls Mehrfachantworten gestattet.

Frage 5b: Falls Sie eine Praxis besitzen, welche Größe besitzt diese?

Bei den niedergelassenen Ärzten, die eine Praxis besitzen, kann ein weiterer Vergleich anhand der Auswertung der Praxisgröße, gemessen am Volumen der Scheine pro Quartal, durchgeführt werden. Von den 449 antwortenden Ärzten geben 288 (64,1%) an, einen Durchsatz von über 950 Scheinen pro Quartal, 92 (20,5%) zwischen 550 und 950 Scheinen pro Quartal und 69 (15,4%) von 550 und weniger Scheinen pro Quartal zu haben.

AUSEINANDERSETZUNG MIT DEM THEMA „TELEKOMMUNIKATION IN DER MEDIZIN“**Frage 6: Haben Sie sich schon einmal mit dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ beschäftigt?**

Neben den persönlichen Angaben enthält der allgemeine Teil eine Frage, mit der untersucht werden soll, ob sich die befragten Ärzte schon einmal mit dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ beschäftigt haben. Die Auswertung erfolgt in Bezug auf die Gesamtzahl (n_G) der antwortenden Ärzte. Zusätzlich ist die Anzahl (n) in den einzelnen Alterskategorien aufgeführt. Mehrfachantworten waren erlaubt.

	Ja, ich habe mich mit dem Thema befasst	Nein, ich habe keine Zeit, mich mit dem Thema zu befassen	Nein, ich habe kein Interesse an diesem Thema	Nein, ich habe zuwenig Information zu diesem Thema	Nein, ich habe noch nie etwas davon gehört
25-30 Jahre (n=69)	46 (66,7%)	2 (2,9%)	0 (0,0%)	15 (21,7%)	2 (2,9%)
31-35 Jahre (n=164)	98 (59,8%)	13 (7,9%)	6 (3,7%)	37 (22,6%)	13 (7,9%)
36-40 Jahre (n=164)	109 (66,5%)	19 (11,6%)	6 (3,7%)	33 (20,1%)	6 (3,7%)
41-45 Jahre (n=160)	98 (61,3%)	18 (11,3%)	11 (6,9%)	38 (23,8%)	7 (4,4%)
46-50 Jahre (n=139)	75 (54,0%)	12 (8,6%)	9 (6,5%)	35 (25,2%)	6 (4,3%)
51-55 Jahre (n=132)	79 (59,8%)	14 (10,6%)	9 (6,8%)	31 (23,5%)	4 (3,0%)
56-60 Jahre (n=97)	47 (48,5%)	10 (10,3%)	5 (5,2%)	25 (25,8%)	4 (4,1%)
> 60 Jahre (n=61)	22 (36,1%)	6 (9,8%)	15 (24,6%)	16 (26,2%)	2 (3,3%)
Gesamtzahl (n _G =986)	574 (58,2%)	94 (9,5%)	61 (6,2%)	230 (23,3%)	44 (4,5%)

Tabelle 8: Darstellung der einzelnen Alterskategorien mit der Frage, ob eine Auseinandersetzung mit der „Telekommunikation in der Medizin“ stattgefunden hat

Aus der Tabelle 8 ist abzulesen, dass sich die Mehrheit der Gesamtheit der antwortenden Ärzte (58,2%) mit der Telekommunikation in der Medizin auseinandergesetzt hat. Betrachtet man die einzelnen Alterskategorien, kann man feststellen, dass sich die Ärzte bis zum 55. Lebensjahr in etwa gleichem Maße mit dieser Thematik beschäftigt haben. Die Anzahl nimmt in den Alterskategorien darüber deutlich ab.

Die Zahl derjenigen, die angeben keine Zeit zu haben, um sich mit dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ zu beschäftigen, sind in den Alterskategorien ab dem 31. Lebensjahr mit geringen Schwankungen gleich hoch. In der Alterskategorie 30 Jahre und jünger ist die Anzahl niedriger. Ein Grund hierfür kann sein, dass sich unter den jüngeren Ärzten viele Berufsanfänger befinden und unter den älteren Ärzten eine hohe Zahl derer, die aus dem Beruf ausscheiden.

Kein Interesse an dieser Thematik zu haben, geben in etwa gleichem Maße, die Ärzte in den Alterskategorien zwischen 31 und 60 Jahren an. Signifikant stellt sich sowohl der Anstieg in der Alterskategorie 60 Jahre und älter dar, als auch das Absinken der Anzahl derjenigen in der Alterskategorie 40 Jahre und jünger.

In allen Alterskategorien wird etwa gleichermaßen angegeben, dass die Ärzte zu wenige Informationen zu dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ haben.

Die Ärzte, die angeben, noch nie etwas von dieser Thematik gehört zu haben sind in allen Alterskategorien mit geringen Schwankungen gleich groß. Auffällig erscheint allerdings die hohe Anzahl in der Alterskategorie 31 bis 35 Jahre. Für diesem Fall wurde angenommen, dass bei zunehmendem Alter der Ärzte die Anzahl der Antwortenden ansteigt, denn in der Regel beschäftigen sich die Jüngeren mit modernen Techniken eher als die Älteren. Nach der Auswertung bestätigt sich diese Annahme allerdings nicht.

Die zwei häufigsten Gründe, die dafür angegeben werden, dass keine Auseinandersetzung mit dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ stattgefunden hat, sind zum ersten der Umstand, dass den Betroffenen zu wenige Informationen zur Verfügung stehen, die die Möglichkeiten der Nutzung und des Einsatzes der Telematik erläutern (23,3%) und zum zweiten der Zeitmangel (9,5%) der praktizierenden Ärzte, um sich mit diesem Thema zu beschäftigen.

Zur besseren Verdeutlichung sollen Tabelle 9 bis Tabelle 11 dienen. Im Gegensatz zur Tabelle 8 gilt, dass die Auswertung im Bezug auf die jeweils aufgeführte Anzahl (n) der antwortenden Ärzte in einer Gruppe erfolgt. Bei allen drei folgenden Tabellen gibt es deutliche Unterschiede in den Alterskategorien zwischen den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten. Dieser Umstand ist durch die in Abbildung 4 angedeutete unterschiedliche Altersverteilung in den einzelnen Gruppen zu erklären.

Eine Auseinandersetzung mit dem Thema "Telekommunikation in der Medizin" hat stattgefunden						
	niedergelassene Ärzte			nicht niedergelassene Ärzte		
25-30 Jahre	(n=2)	1	(50,0%)	(n=67)	45	(67,2%)
31-35 Jahre	(n=13)	9	(69,2%)	(n=151)	89	(58,9%)
36-40 Jahre	(n=60)	39	(65,0%)	(n=104)	70	(67,3%)
41-45 Jahre	(n=90)	57	(63,3%)	(n=70)	41	(58,6%)
46-50 Jahre	(n=112)	63	(56,3%)	(n=27)	12	(44,4%)
51-55 Jahre	(n=102)	61	(59,8%)	(n=30)	18	(60,0%)
56-60 Jahre	(n=56)	27	(48,2%)	(n=41)	20	(48,8%)
> 60 Jahre	(n=36)	12	(33,3%)	(n=25)	10	(40,0%)
Gesamtzahl der niedergelassenen Ärzte	(n=471)	269	(57,1%)	-	-	-
Gesamtzahl der nicht niedergelassenen Ärzte	-	-	-	(n=515)	305	(59,2%)

Tabelle 9: Darstellung der einzelnen Alterskategorien der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte mit der Frage, ob die Auseinandersetzung mit der „Telekommunikation in der Medizin“ stattgefunden hat

Tabelle 9 zeigt, dass sich die Antwortenden in der Gruppe der niedergelassenen Ärzte in den Alterskategorien zwischen 31 und 55 Jahren mit dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ am meisten beschäftigt haben, während es in der Gruppe der nicht niedergelassenen Ärzte die Alterskategorien zwischen 25 und 55 Jahren sind, mit einer Schwankung in der Alterskategorie 46 bis 50 Jahre. Betrachtet man die Gesamtzahlen in den einzelnen Ärztegruppen, so ist festzustellen, dass sich beide Gruppen mit annähernd 60% gleichermaßen mit dieser Thematik auseinandergesetzt haben. Auffällig zeigen sich die Werte in der Alterskategorie 46 bis 50 Jahre bei den niedergelassenen (56,3%), als auch bei den nicht niedergelassenen Ärzten (44,4%). Hier wurde ein Ergebnis mit kontinuierlich abnehmender Tendenz bei zunehmendem Alter der Antwortenden angenommen.

Keine Auseinandersetzung mit dem Thema "Telekommunikation in der Telemedizin" wegen Informationsmangel

	niedergelassene Ärzte			nicht niedergelassene Ärzte		
25-30 Jahre	(n=2)	0	(0,0%)	(n=67)	15	(22,4%)
31-35 Jahre	(n=13)	2	(15,4%)	(n=151)	35	(23,2%)
36-40 Jahre	(n=60)	13	(21,7%)	(n=104)	20	(19,2%)
41-45 Jahre	(n=90)	19	(21,1%)	(n=70)	19	(27,1%)
46-50 Jahre	(n=112)	26	(23,2%)	(n=27)	9	(33,3%)
51-55 Jahre	(n=102)	21	(20,6%)	(n=30)	10	(33,3%)
56-60 Jahre	(n=56)	17	(30,4%)	(n=41)	8	(19,5%)
> 60 Jahre	(n=36)	11	(30,6%)	(n=25)	5	(20,0%)
Gesamtzahl der niedergelassenen Ärzte	(n=471)	109	(23,1%)	-	-	-
Gesamtzahl der nicht niedergelassenen Ärzte	-	-	-	(n=515)	121	(23,5%)

Tabelle 10: Darstellung der einzelnen Alterskategorien der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte bei nicht erfolgter Auseinandersetzung mit der „Telekommunikation in der Medizin“ aus dem Grund „zu wenige Informationen“ zu diesem Thema zu haben

Von den niedergelassenen Ärzten meinen 23,1%, dass sie zu wenige Informationen zu dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ erhalten. Von den nicht niedergelassenen Ärzten sind es 23,5%.

In den einzelnen Alterkategorien zwischen 36 und 55 Jahren geben die niedergelassenen Ärzten in etwa gleichem Maße an, dass sie ungenügende Informationen besitzen, in den Alterskategorien 56 bis 60 Jahre und älter weiter ansteigend.

Bei den nicht niedergelassenen Ärzten zeigen sich auffällig hohe Werte in der Alterskategorie zwischen 41 und 55 Jahren. In den restlichen Alterskategorien in der Gruppe der nicht niedergelassenen Ärzte sind die Werte in etwa identisch.

Keine Auseinandersetzung mit dem Thema "Telekommunikation in der Medizin" wegen Zeitmangel						
	niedergelassene Ärzte			nicht niedergelassene Ärzte		
25-30 Jahre (n=69)	(n=2)	1	(50,0%)	(n=67)	1	(1,5%)
31-35 Jahre (n=164)	(n=13)	1	(7,7%)	(n=151)	12	(8,0%)
36-40 Jahre (n=164)	(n=60)	6	(10,0%)	(n=104)	13	(12,5%)
41-45 Jahre (n=160)	(n=90)	10	(11,1%)	(n=70)	8	(11,4%)
46-50 Jahre (n=139)	(n=112)	9	(8,0%)	(n=27)	3	(11,1%)
51-55 Jahre (n=132)	(n=102)	13	(12,8%)	(n=30)	1	(3,3%)
56-60 Jahre (n=97)	(n=56)	4	(7,1%)	(n=41)	6	(14,6%)
> 60 Jahre (n=61)	(n=36)	5	(13,9%)	(n=25)	1	(4,0%)
Gesamtzahl der niedergelassenen Ärzte (n=471)	(n=471)	49	(10,4%)	-	-	-
Gesamtzahl der nicht niedergelassenen Ärzte (n=515)	-	-	-	(n=515)	45	(8,7%)

Tabelle 11: Darstellung der Antworten in den einzelnen Alterskategorien der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte bei nicht erfolgter Auseinandersetzung mit der „Telekommunikation in der Medizin“ aus dem Grund „zu wenig Zeit“ zu haben

Die Begründung Zeitmangel bei der Auseinandersetzung mit dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ wird von beiden Gruppen in der Gesamtauswertung ebenfalls etwa gleich bewertet. Bei den niedergelassenen Ärzten mit 10,4% und bei den nicht niedergelassenen Ärzten mit 8,7%. Betrachtet man die Alterskategorien bei den niedergelassenen Ärzten, so stellt man fest, dass diese in allen Alterskategorien in etwa gleichem Maße mit leichten Schwankungen diesen Grund angeben, mit Ausnahme der Alterskategorie 25 bis 30 Jahre. Bei den nicht niedergelassenen Ärzten zeigt sich ein annähernd gleiches Bild, allerdings fallen die Werte der Alterskategorien 25 bis 30 Jahre, 51 bis 55 Jahre und 60 Jahre und älter auf (unter 5%).

3.4 SPEZIELLER TEIL DES FRAGEBOGENS

Der spezielle Teil des Fragebogens gliedert sich in drei Unterpunkte. Es sollen

- der Einsatz der EDV am Arbeitsplatz und im privaten Bereich untersucht,
- der Stand der Kenntnisse im Bereich der EDV anhand von Begriffserklärungen eingeschätzt und
- über zukünftige Einsatzmöglichkeiten, die mit Hilfe der Telemedizin realisiert werden können, abgestimmt werden.

Für die Auswertung sind nur diejenigen Fragebögen verwendet worden, in denen der allgemeine und der spezielle Teil ausgefüllt waren. Auch in diesem Abschnitt wurden nur die Antwortschreiben der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte verwendet. Ebenso wie bei der Auswertung des allgemeinen Teils im letzten Kapitel folgt nach kurzer Einleitung durch die Fragennummer, wie im Fragebogen aufgeführt, die Frage selbst. Die an den Fragennummern befindlichen tiefgestellten Zahlen geben an, dass die Auswertung in Abhängigkeit dieser Fragen des Fragebogen durchgeführt wurde.

3.4.1 EINSATZ DER EDV AM ARBEITSPLATZ UND IM PRIVATEN BEREICH

In diesem Kapitel soll die vorhandene Ausstattung im Vergleich dargestellt werden.

EINGESETZTE HARDWARE

Frage 11: Besitzen Sie an Ihrem direkten Arbeitsplatz Computer?

	niedergelassene Ärzte (n=363)		nicht niedergelassene Ärzte (n=401)		Gesamtzahl der Ärzte (n=764)	
Ein Computer ist am Arbeitsplatz vorhanden	329	(90,6%)	326	(81,3%)	655	(85,7%)
Ein Computer wird am Arbeitsplatz angeschafft	14	(3,9%)	43	(10,7%)	57	(7,5%)
Es wird kein Computer am Arbeitsplatz angeschafft	20	(5,5%)	32	(8,0%)	52	(6,8%)

Tabelle 12: Einsatz und geplante Anschaffung von Computern am direkten Arbeitsplatz bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten

Diese Frage soll Aufschluss geben, wie viele Ärzte an ihrem direkten Arbeitsplatz einen Computer besitzen oder ob eine Anschaffung geplant ist. Der Tabelle 12 ist zu entnehmen, dass 85,7% aller antwortenden Ärzte einen Computer an ihrem Arbeitsplatz haben. Die Anschaffung eines Computers am direkten Arbeitsplatz planen 7,5%. Nur 6,8% haben kein Interesse an einem Computer am direkten Arbeitsplatz. Es ist zu sehen, dass von den antwortenden mehr niedergelassenen Ärzten mit Computer ausgestattet sind.

Frage 12₍₁₁₎: Was für einen Computertyp besitzen Sie an Ihrem Arbeitsplatz?

	niedergelassene Ärzte (n=319)		nicht niedergelassene Ärzte (n=321)		Gesamtzahl der Ärzte (n=640)	
Personal Computer	276	(86,5%)	245	(76,3%)	521	(81,4%)
Apple MacIntosh	5	(1,6%)	90	(28,0%)	95	(14,8%)
UNIX-Systeme	23	(7,2%)	24	(7,5%)	47	(7,3%)
andere Systeme	7	(2,2%)	2	(0,6%)	9	(1,4%)
keine Angabe	18	(5,6%)	28	(8,7%)	46	(7,2%)

Tabelle 13: Einsatz unterschiedlicher Computertypen am Arbeitsplatz bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten

Mit dieser ergänzenden Frage soll ermittelt werden, welche Computertypen von den antwortenden Ärzten am direkten Arbeitsplatz eingesetzt werden. Es wurden zur Auswahl gestellt: Personal Computer, Apple MacIntosh und UNIX-Systeme sowie ein Feld für individuelle Einträge in freier Form. Tabelle 13 zeigt, dass die meisten der eingesetzten Maschinen erwartungsgemäß Personal Computer (PCs) sind. Neben dem PC werden in geringerem Maße auch Geräte von Apple MacIntosh und UNIX-Systeme eingesetzt. Alle anderen Gerätetypen, die genannt wurden, werden in so geringen Stückzahlen eingesetzt, dass man diese bei der Auswertung vernachlässigen kann. Die Mehrfachauswahl war bei dieser Frage möglich.

Frage 32₍₈₎: Was für einen Computertyp besitzen Sie privat?

Im privaten Bereich herrschen etwa dieselben Verhältnisse, denn auch hier wird der PC mit 92,6% (600 von 648 Antwortenden) am häufigsten von der Gesamtheit der Ärzte benutzt. Andere Gerätetypen werden im privaten Bereich kaum eingesetzt, zum Vergleich: Apple MacIntosh zu 5,7% (37 von 648 Antwortenden) und UNIX-Systeme zu 1,1% (7 von 648 Antwortenden).

Frage 8: Welche ... technischen Einrichtungen besitzen Sie bereits privat bzw. werden Sie sich in Kürze anschaffen?

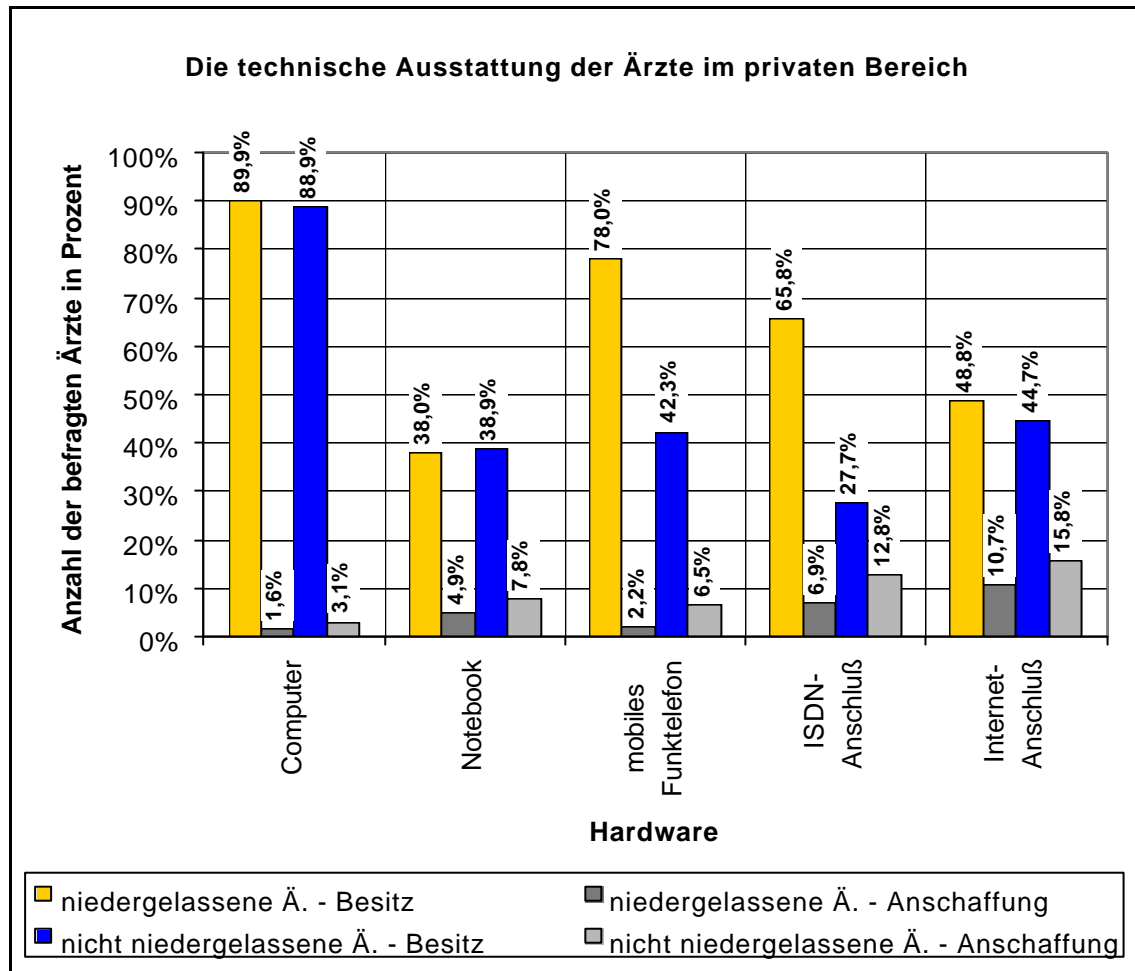


Abbildung 5: Darstellung der technischen Ausstattung im privaten Besitz der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte und die Bereitschaft zur Anschaffung dieser Techniken

Die befragten Ärzte sollten bei dieser Frage angeben, ob Sie im privaten Besitz von folgenden technischen Einrichtungen sind oder sich diese bald anschaffen wollen. Zur Auswahl standen der Heimcomputer, der tragbare Computer, das Mobilfunktelefon, der ISDN-Anschluss und der Internetanschluss. Die Abbildung 5 zeigt, dass bei dem technischen Stand ein recht hoher Standard, im Sinne von Gerätebesitz, bzw. geplanter Geräteanschaffung bei den antwortenden Ärzten vorherrscht. Bei dem Vergleich zwischen den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten ist zu erkennen, dass, bis auf zwei Ausstattungsmerkmale, eine annähernd identische technische Ausstattung vorliegt. Zum Zeitpunkt der Befragung im Mai 1998 sind die niedergelassenen Ärzte in den nachstehend

aufgeführten folgenden zwei Bereichen privat besser ausgestattet als die nicht niedergelassenen Kollegen. Zum ersten ist die Anschaffung von ISDN zu nennen, die damit erklärt werden kann, dass neben dem Vorteil der höheren Geschwindigkeit bei der Datenübertragung auch eine bessere Organisation der Telekommunikation gestaltet werden kann, da im Basispaket eines ISDN-Anschlusses zwei Telefonkanäle mit mehreren Rufnummern zur Verfügung stehen. Diese können als Kombinationslösung für den privaten und beruflichen Bereich, z.B. in einer Praxis, aufgeteilt werden. Zum zweiten fällt die große Anzahl der Mobilfunktelefone auf. Für niedergelassene Ärzte ist es wichtig, permanent erreichbar zu sein, etwa bei Hausbesuchen oder während der Rufdienste an den Wochenenden. Die Zahl der Mobilfunktelefone dürfte noch um ein Vielfaches steigen, da auch die angestellten Ärzte im Rufdienst immer häufiger zu diesen Geräten greifen. Die Anbieter sorgen mit der ständigen Verbesserung der Funknetze dafür, dass die Benutzer annähernd lückenlos zu erreichen sind und bieten mit fallenden Anschaffungspreisen und Betriebskosten immer interessantere Angebote. Weiterhin ist der Abbildung 5 zu entnehmen, dass sich mehr nicht niedergelassene Ärzte im direkten Vergleich neue Komponenten anschaffen wollen als ihre niedergelassenen Kollegen.

VERWENDETE HARDWARE FÜR DIE DATENFERNÜBERTAGUNG

Frage 21₍₁₁₎: Hat der Computer an Ihrem Arbeitsplatz einen Anschluss für Datenfernübertragung ...?

	niedergelassene Ärzte (n=316)		nicht niedergelassene Ärzte (n=319)		Gesamtzahl der Ärzte (n=629)	
verwendeter DFÜ-Anschluss	158	(50,0%)	156	(48,9%)	314	(49,9%)
geplanter DFÜ-Anschluss	41	(13,0%)	38	(11,9%)	79	(12,6%)
kein DFÜ-Anschluss geplant	117	(37,0%)	119	(37,3%)	236	(37,5%)

Tabelle 14: Verwendung von Anschlüssen für die Datenfernübertragung im beruflichen Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte

Die Tabelle 14 zeigt, dass im Mai 1998 von den antwortenden Ärzten nur 49,9% über einen Anschluss für die Datenfernübertragung im beruflichen Bereich verfügen. Weitere 12,6% aller antwortenden Ärzte wollen sich einen Anschluss für die Datenfernübertragung anschaffen. Nur 37,5% möchten sich auch in Zukunft in kein Datennetz einwählen.

Frage 22_(11, 21): Wie übertragen Sie Ihre Daten [beruflich]?

	niedergelassene Ärzte (n=158)		nicht niedergelassene Ärzte (n=144)		Gesamtzahl der Ärzte (n=302)	
Einwahl per Modem	88	(55,7%)	49	(34,0%)	137	(45,4%)
Einwahl per ISDN	86	(54,4%)	19	(13,2%)	105	(34,8%)
Einwahl per Netzwerk	9	(5,7%)	93	(64,6%)	102	(33,8%)
Einwahl mit anderer Methode	2	(1,3%)	1	(0,7%)	3	(1,0%)

Tabelle 15: Verwendete Hardware für den Einsatz zur Datenfernübertragung im beruflichen Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte

Von denjenigen, die einen Anschluss zur Datenübermittlung besitzen, verwenden 45,4% ein Modem als Zugang zum Datennetz; 34,8% wählen sich über ISDN ein und 33,8% benutzen ein internes Netzwerk, welches an ein Datennetz angeschlossen ist. Die niedergelassenen Ärzte wählen sich im beruflichen Bereich eher über das Telefonnetz ein, während die nicht niedergelassenen Ärzte meistens auf ein internes Netzwerk, das vom Arbeitgeber bereitgestellt worden ist, zugreifen können. Mehrfachantworten waren bei dieser Frage erlaubt.

Frage 34₍₈₎: Haben Sie einen privaten Zugang zu einem Internet-Dienstanbieter?

	niedergelassene Ärzte (n=294)		nicht niedergelassene Ärzte (n=391)		Gesamtzahl der Ärzte (n=685)	
DFÜ-Anschluss vorhanden	141	(48,0%)	145	(37,1%)	286	(41,8%)
kein Anschluss vorhanden	153	(52,0%)	246	(62,9%)	399	(58,2%)

Tabelle 16: Verwendung von Anschlüssen für die Datenfernübertragung im privaten Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte

Bei der Auswertung dieser Frage zeigt sich ein etwa ähnliches Ergebnis, wie im beruflichen Bereich. Von den antwortenden Ärzten besitzen 41,8% einen privaten Anschluss zur Datenfernübertragung. Allerdings liegt der Anteil derjenigen, die keinen DFÜ-Anschluss besitzen, mit 58,2% sehr hoch. Bei dem Vergleich mit der Abbildung 5 auf Seite 71 zeigt sich, dass sich 13,3% aller antwortenden Ärzte einen Anschluss zur Datenübermittlung privat anschaffen wollen. Dieses Ergebnis ist im Vergleich zu dem beruflichen Bereich nahezu identisch.

Frage 35_(8, 34): Wie sind Sie mit diesem [privaten Dienstanbieter] verbunden?

	niedergelassene Ärzte (n=132)		nicht niedergelassene Ärzte (n=135)		Gesamtzahl der Ärzte (n=267)	
Einwahl per Modem	45	(34,1%)	98	(72,6%)	143	(53,6%)
Einwahl per ISDN	93	(70,5%)	37	(27,4%)	130	(48,7%)
Einwahl per Netzwerk	6	(4,5%)	3	(2,2%)	9	(3,4%)

Tabelle 17: Verwendete Hardware für den Einsatz zur Datenfernübertragung im privaten Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte

Einen Unterschied in den Einwahlmethoden kann man bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten erkennen. Letztere wählen sich zu 72,6% per Modem ein, im Gegensatz dazu nur 34,1% der niedergelassenen Ärzte. Von denen verwenden jedoch 70,5% ISDN, das hingegen nur 27,4% der nicht niedergelassenen Ärzte benutzen. Der Einsatz von internen Netzwerken im privaten Bereich kann mit 3,4% vernachlässigt werden. Auch bei dieser Frage waren mehrere Antwortmöglichkeiten zulässig.

INFORMATIONSBESCHAFFUNG DURCH DIE DATENFERNÜBERTRAGUNG IM BERUFLICHEN BEREICH

In diesem Abschnitt soll die Art der durch die Datenfernübertragung gewonnenen Informationen im beruflichen Bereich ermittelt werden. In Tabelle 18 bis Tabelle 20 sind nur diejenigen Aussagen erfasst, die ein „Ja“ als Antworten hatten. Bei den Fragen 19 und 24 gab es keine Antworten mit „Nein“, daher erfolgt eine Gegenüberstellung zu der Zahl derjenigen, die diese Frage nicht beantwortet haben.

Frage 19_(11,18,21): Wie beschaffen Sie sich diese Informationen [mit dem Computer]?

	niedergelassene Ärzte (n=121)		nicht niedergelassene Ärzte (n=144)		Gesamtzahl der Ärzte (n=265)	
Abfragen aus dem Internet	82	(67,8%)	124	(86,1%)	206	(77,7%)
keine Angabe	39	(32,2%)	20	(13,9%)	59	(22,3%)
E-Mail mit Kollegen	47	(38,8%)	78	(54,2%)	125	(47,2%)
keine Angabe	74	(61,2%)	66	(45,8%)	140	(52,8%)
Datenübertragung (Labor)	68	(56,2%)	77	(53,5%)	145	(54,7%)
keine Angabe	53	(43,8%)	67	(46,5%)	120	(45,3%)

Tabelle 18: Darstellung der Informationsbeschaffung durch die Datenfernübertragung im beruflichen Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte (1)

In Tabelle 18 ist zu sehen, dass die Informationsgewinnung aus dem Internet von 77,7% der antwortenden Ärzte am Arbeitsplatz genutzt wird. Im Gegensatz dazu verwendet nur 47,2% E-Mail zur Kommunikation mit Kollegen. Diese Medien werden mehr von den nicht niedergelassenen Ärzten verwendet. Dieses könnte an der besseren Strukturierung der Internet- und E-Mail-Anbindung an den größeren Institutionen liegen. Daten aus Laboratorien werden von 54,7% der antwortenden Ärzten abgerufen.

Frage 24_(11,18,21): Welche Informationen beschaffen Sie sich aus dem Internet?

	niedergelassene Ärzte (n=121)		nicht niedergelassene Ärzte (n=144)		Gesamtzahl der Ärzte (n=265)	
Aktuelle Wissenschaften	57	(47,1%)	90	(62,5%)	147	(55,5%)
keine Angabe	64	(52,9%)	54	(37,5%)	118	(44,5%)
Literatursuche	65	(53,7%)	118	(81,9%)	183	(69,1%)
keine Angabe	56	(46,3%)	26	(18,1%)	82	(30,9%)

Tabelle 19: Darstellung der Informationsbeschaffung durch die Datenfernübertragung im beruflichen Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte (2)

Der Tabelle 19 ist zu entnehmen, dass die Datenfernübertragung zum Abrufen von aktuellen wissenschaftlichen Arbeiten von 55,5% und zur Literatursuche von 69,1% aller antwortenden Ärzte genutzt wird, die einen Anschluss zur Datenfernübertragung am Arbeitsplatz haben.

Frage 26_(11, 18, 21): Nehmen Sie an Diskussionsforen teil?

	niedergelassene Ärzte (n=115)		nicht niedergelassene Ärzte (n=139)		Gesamtzahl der Ärzte (n=254)	
Ja, ich nehme an Diskussionsforen teil	9	(7,8%)	13	(9,4%)	22	(8,7%)
Nein, ich nehme an Diskussionsforen nicht teil	106	(92,2%)	126	(90,6%)	232	(91,3%)

Tabelle 20: Darstellung der Teilnahme an Diskussionsforen durch die Datenfernübertragung im beruflichen Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte

In der Tabelle 20 erkennt man, dass nur 8,7% aller antwortenden Ärzte, die über einen Anschluss zur Datenfernübertragung am Arbeitsplatz verfügen, den Service von Diskussionsforen in Anspruch nehmen. Jedoch ist bei dem Ausbau der Kommunikation über Datennetze zu erwarten, dass die Zahl derer, die diese Dienste nutzen, wachsen wird.

DAS BETRIEBSSYSTEM**Frage 13₍₁₁₎: Was für ein Betriebssystem verwenden Sie [beruflich]?**

	niedergelassene Ärzte (n=321)		nicht niedergelassene Ärzte (n=323)		Gesamtzahl der Ärzte (n=644)	
Microsoft Windows 9x	143	(44,5%)	185	(57,3%)	328	(50,9%)
Microsoft Windows 3.x	45	(14,0%)	48	(14,9%)	93	(14,4%)
Microsoft Windows NT	27	(8,4%)	42	(13,0%)	69	(10,7%)
Novell	48	(15,0%)	30	(9,3%)	78	(12,1%)
MAC-OS	4	(1,2%)	64	(19,8%)	68	(10,6%)
UNIX	15	(4,7%)	21	(6,5%)	36	(5,6%)
MUMPS	16	(5,0%)	2	(0,6%)	18	(2,8%)
Prologue	23	(7,2%)	0	(0,0%)	23	(3,6%)
andere Betriebssysteme	9	(2,8%)	5	(1,5%)	14	(2,2%)
keine Angabe	9	(2,8%)	29	(9,0%)	38	(5,9%)

Tabelle 21: Verwendete Betriebssysteme am Arbeitsplatz der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte

Diese Frage, bei der Mehrfachnennungen erlaubt waren, soll die Wahl des Betriebssystems auf den Computern am direkten Arbeitsplatz untersuchen. Hier wird überwiegend Microsoft Windows eingesetzt. Fasst man die Versionen von Microsoft Windows 3.x, 9x und NT zusammen, so ist es mit 76,0% das am häufigsten eingesetzte Betriebssystem. Neben Microsoft Windows werden beruflich noch verschiedene Versionen von Novell, dem MacIntosh Operating System (MAC-OS) und UNIX eingesetzt. Die auffallend niedrige Anzahl von UNIX-Systemen im Bereich der beruflichen Nutzung, man denke dabei an die Serversysteme größerer Einrichtungen, wie etwa Universitäten, lässt sich damit erklären, dass auf den meisten Client-Systemen eine Version von Microsoft Windows installiert ist. Software für den Praxisbereich, wie z.B. Mumps (2,8%) oder Prologue (3,6%), wird nur von wenigen der antwortenden Ärzte eingesetzt.

Frage 33₍₈₎: Was für ein Betriebssystem verwenden Sie im privaten Bereich?

Als das am häufigsten eingesetzte Betriebssystem im privaten Bereich werden, ähnlich wie im beruflichen Bereich, Microsoft Windows Systeme mit 90,6% (629 von 694 Antwortenden) angegeben. Im einzelnen aufgegliedert: Microsoft Windows 9x 65,0% (451 von 694 Antwortenden), Microsoft Windows 3.x 21,9% (152 von 694 Antwortenden) und Microsoft Windows NT 3,7% (26 von 694 Antwortenden). Zum Vergleich sollen einige Zahlen für die oben aufgeführten Systeme genannt werden. Verschiedene Versionen von MAC-OS werden von 4,5% verwendet (31 von 694 Antwortenden), Novell von 0,7% (5 von 694 Antwortenden) und UNIX von 0,6% (4 von 694 Antwortenden). Andere Betriebssysteme werden in nicht nennenswerten Zahlen verwendet.

EINFLUSS DER EDV AUF DIE BEDINGUNGEN AM ARBEITSPLATZ

Frage 16₍₁₁₎: Empfinden Sie das Arbeiten mit einem Computer als Erleichterung Ihrer Tätigkeit?

	niedergelassene Ärzte (n=329)		nicht niedergelassene Ärzte (n=322)		Gesamtzahl der Ärzte (n=651)	
Ja, nach Einführung von Computern wurden die Bedingungen besser	185	(56,2%)	166	(51,6%)	351	(53,9%)
Ja, nach Einarbeitung am Computer wurden die Bedingungen besser	128	(38,9%)	133	(41,3%)	261	(40,1%)
Nein, die Bedingungen haben sich nicht gebessert	16	(4,9%)	23	(7,1%)	39	(6,0%)

Tabelle 22: Darstellung der Bedingungen am Arbeitsplatz nach Einführung von Computersystemen und nach Einarbeitung an diesen bei niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten

Diese Frage soll zeigen, ob sich die Bedingungen am Arbeitsplatz nach Einführung der elektronischen Datenverarbeitung, bzw. nach Einarbeitung, verbessert haben. 53,9% aller antwortenden Ärzte meinen, dass sich nach der Einführung von EDV-Systemen eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen erreichen ließ. Weitere 40,1% geben an, dass nach der Einarbeitungsphase eine Erleichterung der Arbeitsbedingungen eintrat. Nimmt man diese beiden Gruppen zusammen, so sind 94,0% der Antwortenden der Meinung, dass eine Erleichterung der Arbeit nach der Einführung von EDV-Systemen erreicht wurde, im Gegensatz zu 6,0% der antwortenden Ärzte, die meinen, dass keine Verbesserung zu erzielen war.

VERWALTUNG VON PATIENTENDATEN**Frage 17a: Führen Sie eine Patientenkartei?**

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
Ja, ich führe eine Patientenkartei	346	(85,6%)	218	(48,6%)	564	(66,1%)
Nein, ich führe keine Patientenkartei	14	(3,5%)	138	(30,7%)	152	(17,8%)
keine Angabe	44	(10,9%)	93	(20,7%)	137	(16,1%)

Tabelle 23: Darstellung, wie viele der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte eine Patientenkartei führen

Bei den niedergelassenen Ärzten führen 85,6% eine Patientenkartei, bei den nicht niedergelassenen Ärzten 48,6%. Viele der antwortenden Ärzte verfügen über keine Patientenkartei, da sie z.B. angestellt sind und die Verwaltung der Patientendaten zentral erfolgt oder in der Forschung arbeiten. Für die weitere Auswertung der Frage 17b soll nur die Anzahl der Ärzte verwendet werden, die eine Patientenkartei führen.

Frage 17b: Wie führen Sie diese Patientenkartei?

	niedergelassene Ärzte (n=346)		nicht niedergelassene Ärzte (n=218)		Gesamtzahl der Ärzte (n=564)	
Patientenverwaltung erfolgt nur per EDV	84	(24,3%)	67	(30,7%)	151	(26,8%)
Patientenverwaltung erfolgt nur handschriftlich	54	(15,6%)	28	(12,8%)	82	(14,5%)
Patientenverwaltung per EDV und handschriftlich	208	(60,1%)	116	(53,2%)	324	(57,4%)
keine Angabe	0	(0,0%)	7	(3,2%)	7	(1,2%)

Tabelle 24: Verwaltung der Patientendaten bei niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten

Bei der Auswertung wurden drei Arten der Patientenkarteführung zur Diskussion gestellt. Es soll untersucht werden, ob die Verwaltung nur per EDV, nur handschriftlich oder als ein doppelt geführtes Kartesystem erfolgt. Der Tabelle 24 ist zu entnehmen, dass es bereits

heute bei den antwortenden Ärzten etwa doppelt so viele rein EDV-geführte Systeme wie rein handschriftlich geführte Karteien gibt. Zum überwiegenden Teil existiert jedoch eine doppelt geführte Patientenkartei, die von 57,4% der antwortenden Ärzte, die eine Patientenkartei führen, verwendet wird. Um die Gründe für das Führen einer doppelten Kartei zu erfahren, wurden den antwortenden Ärzten die zwei Möglichkeiten der schnelleren handschriftlichen Führung einer Patientenkartei und Sicherheitsgründe vorgegeben sowie eine Gelegenheit in freier Form, weitere wichtige Gründe zu nennen.

	niedergelassene Ärzte (n=346)		nicht niedergelassene Ärzte (n=211)		Gesamtzahl der Ärzte (n=557)	
Doppelte Patientenverwaltung aus Sicherheitsgründen	107	(30,9%)	47	(22,3%)	154	(27,6%)
Doppelte Patientenverwaltung wegen der schnelleren handschriftlichen Führung	58	(16,8%)	20	(9,5%)	78	(14,0%)
Doppelte Patientenverwaltung wegen der Sammlung von Fremdbefunden in Papierform	31	(9,0%)	6	(2,8%)	37	(6,6%)
Doppelte Patientenverwaltung wegen der Verwendung der Kartei bei Hausbesuchen	17	(4,9%)	3	(1,4%)	20	(3,6%)

Tabelle 25: Gründe für eine doppelt geführte Patientenkartei

Diese Aussagen zeigen, dass trotz effizienter Datenverwaltung mit dem Computer und die dadurch hervorgerufene Verbesserung der Arbeitsbedingungen am Arbeitsplatz der überwiegende Teil der Ärzte Patienteninformationen nicht nur auf dem Computer ablegen. Die Angabe „aus Sicherheitsgründen“ lässt vermuten, dass keine ausreichende Sicherung der Daten erfolgt. Dieses kann durch eine ungenügende Aufklärung der Anwender, d.h. der praktischen Ärzte über die Notwendigkeit der Anschaffung von Sicherungssystemen, sogenannter Backupsysteme, bedingt sein.

Die Verwendung von Daten bei Hausbesuchen, die auf einem Computer gespeichert sind, lässt sich durch den Einsatz von tragbaren Computern, sogenannten Notebooks, umgehen. Notebooks können heutzutage durch eine Docking-Station, einem externen Gehäuse für ein Notebook, das nur Peripheriegeräte wie z.B. weitere Festplatten oder Steckkarten enthält, die in ein Notebook aus Platzgründen nicht eingebaut werden können, zu Hause zum vollwertigen PC werden. Das bedeutet, dass der Computer samt Patientendaten bei

Hausbesuchen zur Verfügung steht und in der Praxis als stationäres System verwendet werden kann.

Zusammenfassend kann man sagen, dass zu dem Zeitpunkt der Befragung im Mai 1998 viele der antwortenden Ärzte beruflich einen Computer mit dem Betriebssystem MS-Windows einsetzen. Die Datenfernübertragung wird sowohl etwa von der Hälfte der niedergelassenen, als auch der nicht niedergelassenen Ärzte genutzt, was sowohl das Beziehen von Informationen angeht, als auch die Kommunikation mit Kollegen. Allgemein verbessert der Einsatz der EDV die Arbeitsverhältnisse am Arbeitsplatz, aber viele Ärzte führen sicherheitshalber ihre Daten auch in Papierform weiter. Die Ausstattung der antwortenden niedergelassenen Ärzte stellt sich, sowohl im beruflichen, aber auch privaten Bereich, etwas besser dar als bei den nicht niedergelassenen Ärzten.

3.4.2 KENNTNISSE DER BEFRAGTEN ÄRZTE

AUSWERTUNG DES KLEINEN WISSENSLEXIKONS

Frage 42: Kennen Sie die Bedeutung folgender Begriffe und Abkürzungen?

In diesem Abschnitt soll der Wissensstand der Befragten festgestellt werden. Dieses erfolgt durch die Interpretation von unwillkürlich gewählten Begriffen und Abkürzungen aus dem Bereich der elektronischen Datenverarbeitung und der Datenfernübertragung. Im einzelnen wurde gefragt nach

- **BTX:** Abkürzung für Bildschirmtext, einem Informationssystem, bei dem zentral gespeicherte Informationen (z.B. Sportnachrichten, Fahrplanauskünfte) über Telefon abgerufen und auf dem Bildschirm eines Fernsehgerätes mit Hilfe eines Decoders dargestellt werden können. 1993 wurde BTX in das Datenübertragungssystem Datex-J integriert. [103] Zum 31. Dezember 2001 soll das gesamte BTX-Angebot eingestellt werden.
- **Datenbank:** Zentral verwalteter Speicherort für große Datenmengen, wobei ein schneller Zugriff auf diese Daten gewährleistet wird. Ein Datenbank besteht aus Dateien und Anwendungsprogrammen, z.B. für statistische Auswertungen. [104]
- **DFÜ:** Abkürzung für Datenfernübertragung. Daten werden zwischen räumlich weit getrennten Computern übertragen. Die Übertragungsgeschwindigkeit hängt dabei von den verwendeten Übermittlungsmethoden ab. [105]
- **Diskussionsforum:** Ein Platz im Datennetz, an dem durch Sammlung von Beiträgen ein öffentliches Gespräch geführt werden kann, bei dem ein Problem oder ein Themengebiet von Sachverständigen und Betroffenen behandelt wird. Möglichkeiten der Nutzung: Senden und Empfangen, auch als Abonnement, per E-Mail oder online-chat, d.h. einem direkten „Gespräch“ per Computer. [106]
- **Homepage:** Im Internet wird die erste Seite eines Informationsanbieters als Homepage bezeichnet, von der man über Hyperlinks zu weiteren Informationsquellen gelangt. [107]

- **HTTP:** Abkürzung für **H**ypertext **T**ransfer **P**rotocol, einem Übertragungsprotokoll für Daten im Internet, das zum Abrufen von Daten auf entfernten Rechnern dient. Im World Wide Web erfolgt das Abrufen meist durch die Aktivierung eines Hyperlinks. [108]
- **Hypertext:** Ein Text oder Teile eines Textes, die mit Hyperlinks unterlegt sind, um zu Querverweisen zu gelangen, die mit dem Thema assoziiert sind. [109] Siehe auch unter Multimedia.
- **Internet:** Ein weltweites Datennetz, das sich aus dem 1969 vom amerikanischen Verteidigungsministerium zu militärischen Zwecken eingerichteten ARPAnet (Advanced **R**esearch **P**rojects **A**gency **N**etwork) zunächst als reines Wissenschaftsnetz entwickelte und 1993 als World Wide Web der Öffentlichkeit als Breitenanwendung zugänglich gemacht wurde. Die Verwendung von standardisierten Protokollen ermöglicht die unproblematische Übertragung von Daten, z.B. in Form der elektronischen Post (E-Mail) oder von Multimedia-Anwendungen. [110]
- **Intranet:** Ein in sich geschlossenes Datennetz, das dieselben Protokolle verwendet wie das Internet. Das bedeutet auch, dass Programme, die für das Internet entwickelt wurden, in einem Intranet eingesetzt werden können, um Informationen abzurufen. [111]
- **ISDN:** Abkürzung für **I**ntegrated **S**ervices **D**igital **N**etwork, digitales Fernmeldenetz, in dem unterschiedliche Kommunikationsarten (Sprache, Text, Daten, Bild) angeboten werden. Übertragungsgeschwindigkeit 64 kbit/s, durch Kanalbündelung auch 128 kbit/s möglich. [112]
- **Modem:** Zusammensetzung aus **M**odulator und **D**emodulator. Dieses Gerät dient zur Datenfernübertragung in der EDV. Analoge Signale werden in digitale Signale und umgekehrt umgewandelt. [113]

- **Multimedia:** Als Multimedia wird das Zusammenwirken verschiedener Medientypen, z.B. Texte, Bilder, Graphiken, Tonsequenzen, Animationen und Videosequenzen im Rahmen des World Wide Web bezeichnet. Diese Informationen können empfangen, gespeichert, präsentiert und manipuliert werden. Eine erste Stufe besteht im Vernetzen von Texten. Einem Text ist dabei eine Verweisstruktur überlagert (Hypertext). Der Text ist in Form von Karteikarten (Hypercards) aufgebaut und ermöglicht sowohl das Vor- und Rückwärts Blättern, als auch den Querverweis zu neuen Karteikarten über markierte Wörter oder Bildelemente (Hyperlinks), die weitere Aspekte des Themas erläutern. [114]
- **Provider:** Ein Anbieter von Kommunikationsdiensten (z.B. Internetzugang). [115]
- **VR:** Die Virtuelle Realität ist eine durch einen Computer simulierte Wirklichkeit oder künstliche Welt (Cyberspace), in die ein Benutzer eingebunden ist. Dazu wird neben einem Datenhelm und Lautsprechern auch eine elektronische Brille eingesetzt, die mit zwei kleinen Bildschirmen ausgestattet ist, die eine Darstellung von stereoskopisch eingespielten, dreidimensionalen Bildern ermöglicht. Auf diese Weise werden Bewegungen von den Benutzern sensorisch erfasst und der Bildausschnitt und die Perspektive laufend angepasst. Unter Verwendung von einem Datenhandschuh kann der Benutzer auf die künstliche Umwelt einwirken. [116]
- **WWW:** Als World Wide Web wird ein Dienst im Internet bezeichnet, der mittels Hyperlinks den Zugriff auf multimediale Informationen einer Datenbank erlaubt, ohne an eine bestimmte Dateistruktur gebunden zu sein. [117]

Die Erklärungen dieser Begriffe wurden am Ende des Fragebogens, der im Anhang dieser Arbeit zu finden ist, aufgeführt. Die folgende Auswertung erfolgt anhand der von allen antwortenden niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten (n = 853) bekannten Begriffe und Abkürzungen, d.h. nur die Aussagen mit der Antwort „Ja“ sind in der Abbildung 6 berücksichtigt.

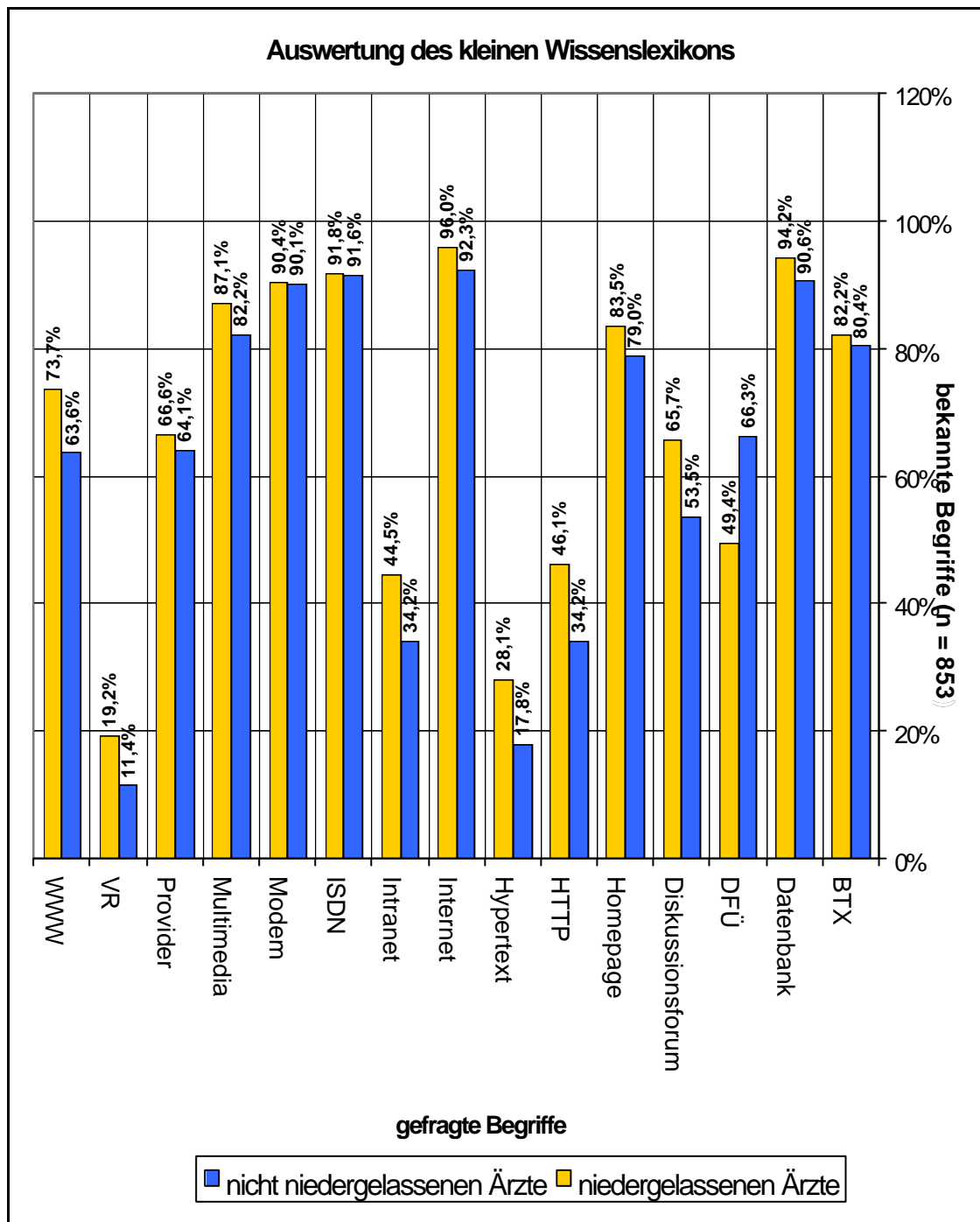


Abbildung 6: Darstellung der von den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten bekannten Begriffe im kleinen Wissenslexikon des Fragebogens

Man erkennt, dass es zwischen den Gruppen der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte bei der Interpretation der einzelnen Begriffe keine großen Unterschiede gibt. Bis auf einige spezielle Ausdrücke und Abkürzungen sind den Antwortenden die meisten Begriffe bekannt.

Zu den Begriffen, die sehr gut bekannt sind, d.h. bei denen über 75% der antwortenden niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte angeben, den betreffenden Begriff zu kennen, gehören

- BTX (**B**ildschirm**t**ext), Internet und Multimedia aus dem Bereich der Anwendungen in der Datenfernübertragung,
- Datenbank und Homepage für die Bereitstellung von Informationen im Rahmen der Datenfernübertragung,
- ISDN und Modem aus dem Bereich der Übertragungstechnik.

Währenddessen gehören zu den Begriffen, die bei weniger als 50% der antwortenden niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte bekannt sind,

- HTTP (**H**yper**T**ext **T**ransfer **P**rotocol) und Hypertext aus dem Bereich der Internettechnik sowie
- Intranet als Anwendung aus dem Bereich der Datenfernübertragung und
- VR (**V**irtual **R**eality) als graphische Anwendung.

KENNTNISSE DER BEFRAGTEN ÄRZTE BEI DER DATENFERNÜBERTRAGUNG

Frage 9: Haben Sie schon einmal mit einem Computer gearbeitet?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
Ja, beruflich und privat	292	(72,3%)	374	(83,3%)	666	(78,1%)
Ja, nur beruflich	71	(17,6%)	20	(4,5%)	91	(10,7%)
Ja, nur privat	5	(1,2%)	27	(6,0%)	32	(3,8%)
Nein	26	(6,4%)	20	(4,5%)	46	(5,4%)
keine Angabe	10	(2,5%)	8	(1,8%)	18	(2,1%)

Tabelle 26: Verwendung der EDV im privaten und beruflichen Bereich bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten

Die Umfrage zeigt gute Kenntnisse bei der Verwendung der elektronischen Datenverarbeitung. 92,6% aller antwortenden Ärzte geben an, schon einmal beruflich oder privat mit einem Computer gearbeitet zu haben.

Frage 10a: Haben Sie sich mit Datenübertragung ... befasst?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
praktische Kenntnisse über Datenfernübertragung	167	(41,3%)	195	(43,4%)	362	(42,4%)
theoretische Kenntnisse über Datenfernübertragung	95	(23,5%)	74	(16,5%)	169	(19,8%)
keine Kenntnisse über Datenfernübertragung	100	(24,8%)	142	(31,6%)	242	(28,4%)
keine Angabe	42	(10,4%)	38	(8,5%)	80	(9,4%)

Tabelle 27: Praktische und theoretische Kenntnisse im Bereich der Datenfernübertragung bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten

Im Bereich der Datenfernübertragung haben 42,4% der antwortenden Ärzte praktische Erfahrungen gesammelt, weitere 19,8% besitzen theoretische Kenntnisse. Zusammengenommen verfügen 62,2% über Kenntnisse im Bereich der Datenfernübertragung, im Gegensatz zu 28,4%, die keine Kenntnisse in diesem Bereich haben.

3.4.3 MÖGLICHE ANWENDUNGEN IN DER ZUKUNFT AUS DEM BEREICH DER TELEMEDIZIN

In der nahen Zukunft können telemedizinische Anwendungen in verschiedenen Bereichen eingeführt werden. Die befragten Ärzte waren aufgefordert, zu einigen aufgeführten Anwendungen Stellung zu nehmen.

FORTBILDUNG

Frage 7: Aus welchen Quellen beziehen Sie im Moment überwiegend Informationen zur Erweiterung Ihres Wissensstandes?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
Bücher	291	(72,0%)	345	(76,8%)	636	(74,6%)
keine Angabe	113	(28,0%)	104	(23,2%)	217	(25,4%)
Zeitschriften	350	(86,6%)	365	(81,3%)	715	(83,8%)
keine Angabe	54	(13,4%)	84	(18,7%)	138	(16,2%)
Kongresse	248	(61,4%)	244	(54,3%)	492	(57,7%)
keine Angabe	156	(38,6%)	205	(45,7%)	361	(42,3%)
TV und Video	55	(13,6%)	51	(11,4%)	106	(12,4%)
keine Angabe	349	(86,4%)	397*	(88,4%)	746	(87,5%)
Internet	64	(15,8%)	102	(22,7%)	166	(19,5%)
keine Angabe	340	(84,2%)	347*	(77,3%)	687	(80,5%)
Computerprogramme	54	(13,4%)	38	(8,5%)	92	(10,8%)
keine Angabe	350	(86,6%)	411	(91,5%)	761	(89,2%)

Tabelle 28: Nutzung von Informationsquellen zur Aus-, Fort- und Weiterbildung durch die antwortenden niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte (die mit * markierten Zahlen enthalten je eine Antwort mit „Nein“)

Für die zukünftige Aus-, Fort- und Weiterbildung der Ärzte wird angestrebt, das bestehende Angebot durch multimediale Techniken zu ergänzen. Das soll den Ärzten ermöglichen, sich zu Hause nach einem individuellen Zeitplan fortzubilden, wobei Zeit und Aufwand für die Reise zu den Veranstaltungsorten eingespart werden, ebenso der Aufwand der Gastgeber für die Fortbildungsveranstaltungen. Die Qualitätssicherung kann

wirksamer gestaltet und das Qualitätsmanagement und die Weiterbildung aufeinander abgestimmt werden. [118]

Gefragt wurde nach den Medien, die für die Aus-, Fort- und Weiterbildung verwendet werden. Zur Auswahl standen Bücher, Zeitschriften, Kongressbesuche, TV und Video, Informationen aus dem Internet und Computerprogramme, die ohne Netzanbindung eingesetzt werden. Die Tabelle 28 zeigt, dass die konventionellen Mittel wie Bücher, Zeitschriften und Fortbildungsveranstaltungen am häufigsten genutzt werden. Das Internet wird bereits zu dem Zeitpunkt im Mai 1998 von mehr Ärzten verwendet als Fernsehen und Video oder Computerprogramme.

Im Verhältnis zu den konventionellen Methoden geben nur wenige der antwortenden Ärzte an, das Internet als neues Medium zu nutzen. Mit einer weiteren Steigerung für die Informationsgewinnung über das Internet ist zu rechnen. Erwartungsgemäß setzen das Internet diejenigen der antwortenden Ärzte aus den Alterskategorien zwischen 25 und 45 Jahren am häufigsten ein. Bei den konventionellen Medien zeigt sich die Benutzung in den einzelnen Alterskategorien annähernd gleich.

Frage 18₍₁₁₎: Verwenden Sie Ihren Computer zur Informationsbeschaffung?

	niedergelassene Ärzte (n=329)		nicht niedergelassene Ärzte (n=326)		Gesamtzahl der Ärzte (n=655)	
ja	182	(55,3%)	249	(76,4%)	431	(65,8%)
nein	145	(44,1%)	76	(23,3%)	221	(33,7%)
keine Angabe	2	(0,6%)	1	(0,3%)	3	(0,5%)

Tabelle 29: Informationsgewinnung im Beruf mit dem Computer durch die niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte

Man erkennt, dass 65,8% aller praktizierenden Ärzte an ihrem direkten Arbeitsplatz den Computer zur Informationsgewinnung benutzen. Auffällig ist der Unterschied zwischen den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten bei der Anwendung, mit knapp 21%.

Frage 21_(11, 18): Hat der Computer an Ihrem Arbeitsplatz einen Anschluss für Datenfernübertragung ...?

	niedergelassene Ärzte (n=182)		nicht niedergelassene Ärzte (n=249)		Gesamtzahl der Ärzte (n=431)	
ja	121	(66,5%)	144	(57,8%)	265	(61,5%)
nein	35	(19,2%)	65	(26,1%)	100	(23,2%)
Anschluss in Planung	19	(10,4%)	30	(12,0%)	49	(11,4%)
keine Angabe	7	(3,8%)	10	(4,0%)	17	(3,9%)

Tabelle 30: Vergleich zwischen Informationsgewinnung durch den Computer mit und ohne Netzanbindung bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten

Ein Computer mit Netzanbindung wird von 61,5% aller antwortenden Ärzte beruflich zur Informationsgewinnung verwendet, während Computer ohne Netzanbindung nur zu 23,2% eingesetzt werden.

NUTZUNG VON INTERNETQUELLEN DURCH DIE BEFRAGTEN ÄRZTE**Frage 25_(11,21): Aus welchen Internet-Quellen beziehen Sie Ihre Informationen?**

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
Deutsches Ärzteblatt	47	(11,6%)	53	(11,8%)	100	(11,7%)
keine Angabe	357	(88,4%)	396	(88,2%)	753	(88,3%)
Deutsches Medizin Forum	12	(3,0%)	11	(2,4%)	23	(2,7%)
keine Angabe	392	(97,0%)	438	(97,6%)	830	(97,3%)
DGN*	4	(1,0%)	3	(0,7%)	7	(0,8%)
keine Angabe	400	(99,0%)	446	(99,3%)	846	(99,2%)
Medizinindex Deutschland	4	(1,0%)	12	(2,7%)	16	(1,9%)
keine Angabe	400	(99,0%)	437	(97,3%)	837	(98,1%)
Medi-Netz	4	(1,0%)	2	(0,4%)	6	(0,7%)
keine Angabe	400	(99,0%)	447	(99,6%)	847	(99,3%)
Medline	37	(9,2%)	144	(32,1%)	181	(21,2%)
keine Angabe	367	(90,8%)	305	(67,9%)	672	(78,8%)
Medical-Network*	12	(3,0%)	13	(2,9%)	25	(2,9%)
keine Angabe	392	(97,0%)	436	(97,1%)	828	(97,1%)
Multimedia*	29	(7,2%)	12	(2,7%)	41	(4,8%)
keine Angabe	375	(92,8%)	437	(97,3%)	812	(95,2%)

Tabelle 31: Nutzung von Internet-Quellen von niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten (die mit * markierten Quellen sind kostenpflichtig)

Die Tabelle 31 zeigt, welche Internetdiensteanbieter regelmäßig im Mai 1998 von den antwortenden Ärzten frequentiert wurden. Da in der Umfrage keine Möglichkeit geboten wurde, Antworten mit „Nein“ zu geben, ist zum Vergleich die Zahl derjenigen angegeben, die diese Frage nicht beantwortet haben.

Von den vorgegebenen Webseiten wurde am häufigsten Medline, das Deutsche Ärzteblatt und Multimedia gewählt. Der große Unterschied bei der Auswahl von Medline bei den nicht niedergelassenen Ärzten ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass es zur Zeit der Umfrage im Mai 1998 nur eine Version von Medline, einem Literatursuchsystem für den wissenschaftlichen Bereich, im Internet angeboten wurde, bei der nicht alle Funktionen zur Verfügung standen. Im Gegensatz dazu stellen größere Institutionen auf ihren eigenen

Servern meist eine lizenzierte Version mit allen Funktionen kostenlos zur Verfügung. Das Deutsche Ärzteblatt bietet zum Zeitpunkt der Auswertung in einmaliger Weise einen Service für Stellenangebote und -gesuche im medizinischen Bereich. Die Anbieter gebührenpflichtiger Webseiten werden bei besserem Angebot an Dienstleistungen nicht öfter frequentiert als andere kostenfreie Webseiten.

INFORMATIONSANGEBOT FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT

Frage 43: Halten Sie es sinnvoll, allgemeine Informationen für Patienten über das Internet bereitzustellen?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
	Bereitstellung eines Impfkaltenders mit Zeit und Ort					
ja	267	(66,1%)	386	(86,0%)	653	(76,6%)
nein	117	(29,0%)	42	(9,4%)	159	(18,6%)
keine Angabe	20	(5,0%)	21	(4,7%)	41	(4,8%)
	Verzeichnis von Notdiensten					
ja	327	(80,9%)	412	(91,8%)	739	(86,6%)
nein	55	(13,6%)	20	(4,5%)	75	(8,8%)
keine Angabe	22	(5,4%)	17	(3,8%)	39	(4,6%)
	Adressen von Vergiftungszentralen					
ja	336	(83,2%)	400	(89,1%)	736	(86,3%)
nein	46	(11,4%)	30	(6,7%)	76	(8,9%)
keine Angabe	22	(5,4%)	19	(4,2%)	41	(4,8%)
	Präventivmaßnahmen bei Erkrankungen					
ja	284	(70,3%)	378	(84,2%)	662	(77,6%)
nein	96	(23,8%)	51	(11,4%)	147	(17,2%)
keine Angabe	24	(5,9%)	20	(4,5%)	44	(5,2%)
	Präventivmaßnahmen und Aufklärung im Bereich Arbeitsschutz					
ja	276	(68,3%)	375	(83,5%)	651	(76,3%)
nein	99	(24,5%)	51	(11,4%)	150	(17,6%)
keine Angabe	29	(7,2%)	23	(5,1%)	52	(6,1%)

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
	"Erste Hilfe Kurs" online als Auffrischkurs					
ja	254	(62,9%)	311	(69,3%)	565	(66,2%)
nein	122	(30,2%)	116	(25,8%)	238	(27,9%)
keine Angabe	28	(6,9%)	22	(4,9%)	50	(5,9%)
	Anatomische und physiologische Grundlagen					
ja	197	(48,8%)	270	(60,1%)	467	(54,7%)
nein	178	(44,1%)	154	(34,3%)	332	(38,9%)
keine Angabe	29	(7,2%)	25	(5,6%)	54	(6,3%)
	Grundlagen von OP-Abläufen					
ja	142	(35,1%)	211	(47,0%)	353	(41,4%)
nein	230	(56,9%)	214	(47,7%)	444	(52,1%)
keine Angabe	32	(7,9%)	24	(5,3%)	56	(6,6%)
	Übertragung von live-Operationen					
ja	73	(18,1%)	93	(20,7%)	166	(19,5%)
nein	297	(73,5%)	331	(73,7%)	628	(73,6%)
keine Angabe	34	(8,4%)	25	(5,6%)	59	(6,9%)
	Abfragemöglichkeit neuer wissenschaftlicher Arbeiten					
ja	254	(62,9%)	331	(73,7%)	585	(68,6%)
nein	125	(30,9%)	97	(21,6%)	222	(26,0%)
keine Angabe	25	(6,2%)	21	(4,7%)	46	(5,4%)

Tabelle 32: Darstellung der Meinung von niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten zur Bereitstellung von Informationen im Internet für Patienten und Bürger

Im Rahmen der zukünftigen Einsatzmöglichkeiten soll die Bereitschaft der befragten Ärzte untersucht werden, Informationen im Internet für die Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen, die in Tabelle 32 aufgeführt sind. Die Bereitstellung von Informationen für die Öffentlichkeit im Sinne von Zeit- und Ortsangaben für Beratungs- und Behandlungstermine wurden von über 75% aller antwortenden Ärzte als sinnvoll erachtet. Dazu zählten unter anderem

- die Bereitstellung eines Impfkaltenders mit der Aufführung von Terminen und Ortsangaben,
- die Aufstellung eines Verzeichnisses mit Notdiensten
- die Auflistung von Vergiftungszentralen mit der Angabe von Adressen und Telefonnummern,
- eine Zusammenstellung von Präventivmaßnahmen gegen Krankheiten und
- Aufklärung im Bereich des Arbeitsschutzes.

Ablehnend standen die Ärzte folgenden Ideen gegenüber, d.h. mehr als die Hälfte aller antwortenden Ärzte waren gegen

- die Bereitstellung von Grundlagen operativer Eingriffe und
- die Übertragung von Operationen, die live gesendet werden.

Vergleicht man die Antworten der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte miteinander, so kann man feststellen, dass diese beiden Gruppen verschiedene Meinungen vertreten. Generell lehnen mehr niedergelassene Ärzte als nicht niedergelassene Ärzte die Bereitstellung von Informationen für Patienten ab. Die Unterschiede sind bei den folgenden Punkten, mit über 10% Differenz, am größten:

- die Bereitstellung eines Impfkaltenders mit der Aufführung von Terminen und Ortsangaben,
- eine Zusammenstellung von Präventivmaßnahmen gegen Krankheiten und
- Aufklärung im Bereich des Arbeitsschutzes.

Ein annähernd identisches Meinungsbild bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten ergibt sich nur bei

- der Bereitstellung anatomischer und physiologischer Grundlagen,
- der Bereitstellung von Grundlagen operativer Eingriffe und
- die Übertragung von Operationen, die live gesendet werden.

PROBLEME BEI DER BEREITSTELLUNG VON INFORMATIONEN IM INTERNET FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT

Frage 44: Können Sie sich vorstellen, dass es zu Konflikten in der Arzt-Patienten-Beziehung kommen kann, wenn dem Patienten zu viele Informationen bereitgestellt werden?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja	223	(55,2%)	296	(65,9%)	519	(60,8%)
nein	165	(40,8%)	134	(29,8%)	299	(35,1%)
keine Angabe	16	(4,0%)	19	(4,2%)	35	(4,1%)

Tabelle 33: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur möglichen Entstehung einer Konfliktsituation in der Beziehung zwischen Arzt und Patient durch die Bereitstellung von zu vielen Informationen im Internet für Patienten und Bürger

35,1% der antwortenden Ärzte sehen keine Gefahr, dass ein Konflikt in der Beziehung zwischen Arzt und Patient durch die Bereitstellung von zu vielen Informationen im Internet für die Öffentlichkeit entstehen kann. Im Gegensatz dazu befürchten 60,8%, dass Konfliktsituation entstehen können. Auffällig erscheint, dass die nicht niedergelassenen Ärzte mit 65,9% mehr Konflikte in der Beziehung zwischen Arzt und Patienten bei der Bereitstellung von zu vielen Informationen befürchten, als die niedergelassenen Ärzte (55,2%), wenn man die Ergebnisse mit denen der Tabelle 32 vergleicht.

Der Fragebogen bot die Möglichkeit in freier Form eine Begründung für diese Befürchtung zu geben.

In der Tabelle 34 sind die am häufigsten genannten Gründe aufgeführt.

	niedergelassene Ärzte (n=223)		nicht niedergelassene Ärzte (n=296)		Gesamtzahl der Ärzte (n=519)	
	Ein Konflikt in der Beziehung zwischen Arzt und Patient kann entstehen durch ...					
... Fehlinformation und Fehlinterpretation	45	(20,2%)	56	(18,9%)	101	(19,5%)
... aneignen von Pseudowissen	31	(13,9%)	62	(20,9%)	93	(17,9%)
... erhöhte Beratungszeit aus den o. g. Gründen	25	(11,2%)	29	(9,8%)	54	(10,4%)
... Verunsicherung und Verwirrung des Patienten	14	(6,3%)	31	(10,5%)	45	(8,7%)
... die Informationsflut, die nicht korrekt verwertet wird	20	(9,0%)	20	(6,8%)	40	(7,7%)
... fehlende Grundlagenkenntnisse	14	(6,3%)	24	(8,1%)	38	(7,3%)
... mögliche Bestimmung über den Arzt	10	(4,5%)	22	(7,4%)	32	(6,2%)

Tabelle 34: Darstellung der Gründe von niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten, die eine Konfliktentstehung zwischen Arzt und Patient durch die Bereitstellung von zu vielen Informationen im Internet für Patienten und Bürger befürchten

Von denjenigen Ärzten, die bei einer Bereitstellung von zu vielen Informationen im Internet für die Öffentlichkeit die Gefahr eines Konfliktes zwischen dem Arzt und dem Patienten befürchten, wird die größte Gefahr gesehen in (Antworten von mehr als 10%):

- Fehlinformation und -interpretation durch die unpersönliche Aufklärung der Patienten durch das Internet,
- aneignen von Pseudowissen bei den Patienten,
- erhöhte Beratungszeit wegen der zuvor genannten Gründe,

und als weniger gefährliche Gründe (Antworten von 10% und weniger):

- Unsicherheit und Verwirrung bei den Patienten, die durch die unpersönliche Aufklärung erfolgt,
- Informationsflut, die von den Patienten nicht korrekt verwertet werden kann,
- fehlende Grundlagenkenntnisse der Patienten im Bereich der Anatomie und Physiologie, sowie
- die Gefahr, dass Patienten besser als der Arzt informiert sein können und mit diesem, bzw. über diesen im Rahmen einer Behandlung bestimmen wollen.

BEREITSTELLUNG VON INFORMATIONEN FÜR ÄRZTE IN EINEM INTRANET**Frage 45: Halten Sie es für sinnvoll, im ... Intranet Patientendaten zu übermitteln?**

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
	Übertragung von Röntgen-, CT- und MRT-Befunden					
ja	315	(77,8%)	387	(86,2%)	702	(82,3%)
nein	58	(14,4%)	42	(9,4%)	100	(11,7%)
keine Angabe	31	(7,7%)	20	(4,5%)	51	(6,0%)
	Übertragung aktueller Labordaten					
ja	332	(82,2%)	395	(88,0%)	727	(85,2%)
nein	47	(11,6%)	34	(7,6%)	81	(9,5%)
keine Angabe	25	(6,2%)	20	(4,5%)	45	(5,3%)
	Übertragung von Befundberichten					
ja	326	(80,7%)	382	(85,1%)	708	(83,0%)
nein	54	(13,4%)	47	(10,5%)	101	(11,8%)
keine Angabe	24	(5,9%)	20	(4,5%)	44	(5,2%)
	Übertragung von Operationsberichten					
ja	311	(77,0%)	368	(82,0%)	679	(79,6%)
nein	64	(15,8%)	61	(13,6%)	125	(14,7%)
keine Angabe	29	(7,2%)	20	(4,5%)	49	(5,7%)
	Übertragung von Arztbriefen					
ja	320	(79,2%)	363	(80,9%)	683	(80,1%)
nein	60	(14,9%)	65	(14,5%)	125	(14,7%)
keine Angabe	24	(5,9%)	21	(4,7%)	45	(5,3%)
	Übertragung von live-Operationen in der Lehre					
ja	191	(47,3%)	254	(56,6%)	445	(52,2%)
nein	174	(43,1%)	174	(38,8%)	348	(40,8%)
keine Angabe	39	(9,7%)	21	(4,7%)	60	(7,0%)

Tabelle 35: Darstellung der Meinung von niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten bei der Bereitstellung von Informationen für Ärzte und assoziierte Berufsgruppen in einem Intranet

Die Bereitschaft für eine Bereitstellung von Informationen in einem Intranet, d.h. einem Datennetz für eine geschlossene Benutzergruppe, zu dem nur Ärzte und gegebenenfalls assoziierte Berufsgruppen Zugang haben, wird in Tabelle 35 dargestellt. Es zeigt sich, dass der Bedarf nach einer schnellen Erfassung und Bereitstellung von Informationen über Patienten sehr hoch ist. Anhand der Auswertung ist zu erkennen, dass jeweils etwa 80% der antwortenden Ärzte eine rasche Verfügbarkeit von

- Bildbefunden, wie Röntgen-, CT- und MRT-Bildern,
- aktuellen Labordaten,
- Befundberichten eines Patienten,
- Operationsberichten und
- Arztbriefen

wünschen. Operationen, die live zu Lehr- und Demonstrationszwecken in einem Datennetz übertragen werden sollen, halten nur knapp die Hälfte aller Antwortenden für sinnvoll. Betrachtet man die Tabelle genauer, so sieht man, dass im Gegensatz zu den niedergelassenen Ärzten mehr nicht niedergelassene Ärzte eine Einführung der obengenannten Dienste im Rahmen eines Intranets befürworten. Diese Einstellung kann auf die höhere Akzeptanz für EDV-technische Anwendungen der nicht niedergelassenen Ärzte zurückgeführt werden, da ihnen die technischen Einrichtungen zugute kommen, die von den größeren Institutionen bereitgestellt werden.

BEREITSTELLUNG VON DIENSTLEISTUNGEN FÜR ÄRZTE IN EINEM INTRANET

Frage 46: Können Sie sich vorstellen, dass zukünftig folgende Dienste im ... Intranet abgewickelt werden?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
	Abrechnung per Datenfernübertragung					
ja	328	(81,2%)	345	(76,8%)	673	(78,9%)
nein	61	(15,1%)	78	(17,4%)	139	(16,3%)
keine Angabe	15	(3,7%)	26	(5,8%)	41	(4,8%)
	Abfragen spezieller Datenbanken					
ja	333	(82,4%)	403	(89,8%)	736	(86,3%)
nein	46	(11,4%)	23	(5,1%)	69	(8,1%)
keine Angabe	25	(6,2%)	23	(5,1%)	48	(5,6%)
	Organisation von Praxiseinkaufsgemeinschaften					
ja	333	(82,4%)	371	(82,6%)	704	(82,5%)
nein	52	(12,9%)	43	(9,6%)	95	(11,1%)
keine Angabe	19	(4,7%)	35	(7,8%)	54	(6,3%)
	Bereitstellung von Nachschlagewerken					
ja	359	(88,9%)	422	(94,0%)	781	(91,6%)
nein	24	(5,9%)	12	(2,7%)	36	(4,2%)
keine Angabe	21	(5,2%)	15	(3,3%)	36	(4,2%)
	Durchführung von Videokonferenzen					
ja	324	(80,2%)	388	(86,4%)	712	(83,5%)
nein	52	(12,9%)	42	(9,4%)	94	(11,0%)
keine Angabe	28	(6,9%)	19	(4,2%)	47	(5,5%)
	Zusammenstellung interessanter Webseiten					
ja	315	(78,0%)	397	(88,4%)	712	(83,5%)
nein	52	(12,9%)	20	(4,5%)	72	(8,4%)
keine Angabe	37	(9,2%)	32	(7,1%)	69	(8,1%)

Tabelle 36: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur möglichen Bereitstellung verschiedener Dienstleistungen in einem Intranet

Bei der Frage, ob es möglich sei, folgende zufällig gewählte Dienstleistungen in einem Intranet zu betreiben, antworteten jeweils etwa 80% aller antwortenden Ärzte mit „Ja“. Gefragt wurde im einzelnen nach

- der Abwicklung der gesamten Abrechnung mit Hilfe der Datenfernübertragung, die heutzutage noch zum größten Teil per Post abläuft, auch wenn die Abrechnung schon auf die EDV umgestellt ist;
- einer Abfrage von speziellen Datenbanken, wie etwa dem Zugriff auf die Daten von Eurotransplant in Leiden/Holland, welche die Reaktionszeit bei einer anstehenden Transplantation verkürzen könnte;
- der Organisation des Materialeinkaufs für mehrere Praxen in einer Einkaufsgemeinschaft, die durch größere Bestellmengen und gegebenenfalls einer Direktbestellung online bessere Preise erzielen könnte;
- der Bereitstellung von Nachschlagewerken, wie z.B. der jeweils aktuellen Versionen der Roten Liste, der Grünen Liste, dem Pschyrembel, und anderen, die schon heute im Rahmen von Doccheck, einem geschlossenen Informationssystem für Ärzte im Internet verwirklicht ist;
- der Möglichkeit, Videokonferenzen als Massenanwendung durchzuführen, da dieses Merkmal heute wegen der hohen Kosten nur in größeren Institutionen zur Verfügung steht;
- der Zusammenstellung von den interessanten Links zu Webseiten für Mediziner (heute ebenfalls schon von mehreren Anbietern im Internet verwirklicht).

SICHERHEIT BEI DER DATENFERNÜBERTRAGUNG**Frage 47: Halten Sie einen .. Austausch von Daten für ausreichend sicher?**

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja, Datensicherheit ausreichend genug	57	(14,1%)	51	(11,4%)	108	(12,7%)
nein, Datensicherheit unzureichend	161	(39,9%)	168	(37,4%)	329	(38,6%)
zuwenige Informationen, um ein Urteil fällen zu können	173*	(42,8%)	220*	(49,0%)	393	(46,1%)
keine Angabe	13	(3,2%)	10	(2,2%)	23	(2,7%)

Tabelle 37: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Sicherheit bei der Datenfernübertragung (die mit einem * markierten Zahlen enthalten je eine Antwort mit „Nein und zu wenige Informationen“)

In der Umfrage meinen nur 12,7% aller antwortenden Ärzte, dass eine Datenfernübertragung, auch die Übertragung von sensiblen Patientendaten, heute schon ausreichend sicher ist. 46,1% aller antwortenden Ärzte meinen, dass sie über dieses Thema zu wenige Informationen haben, um ein Urteil abgeben zu können. 38,6% haben Bedenken, dass eine ausreichende Sicherheit bei der Übertragung von Daten heutzutage gewährleistet ist.

Frage 48: Was halten Sie von der Idee, alle verfügbaren Patientendaten in Form einer Chipkarte zu bringen. ... die der Patient immer bei sich trägt ...?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja, das ist sinnvoll	244	(60,4%)	273	(60,8%)	517	(60,6%)
nein, das ist nicht sinnvoll	147	(36,4%)	155	(34,5%)	302	(35,4%)
keine Angabe	13	(3,2%)	21	(4,7%)	34	(4,0%)

Tabelle 38: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zum Einsatz von Datenkarten für Patienten

Dem Einsatz einer Datenkarte stehen 60,6% aller antwortenden Ärzte aufgeschlossen gegenüber. Zu beachten ist aber auch die Zahl derjenigen, die eine Verwendung dieser

Karten ablehnen (35,4%). Im Vergleich zwischen den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten bestehen kaum Unterschiede in den Aussagen.

Bei denjenigen Datenkarten, die außer den Stammdaten des Patienten auch patientenbezogene Angaben enthalten, muss eine Regelung gefunden werden, die es den Patienten gestattet, bestimmte Daten von der Verwendung auszuschließen, da die Verwendung sensibler Daten eines Patienten dessen Einverständnis voraussetzt. Siehe hierzu auch Kapitel 2.2.1 „Datenkarten“ auf Seite 13.

MÖGLICHE ANWENDUNGEN IM BEREICH DER TELEMEDIZIN

In diesem Abschnitt sollen die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Telemedizin dargestellt und von den befragten Ärzten beurteilt werden.

Frage 49: Was halten Sie von der Idee, mit einem Telefon ... und einem tragbaren Computer bei Ihren Patienten zu Hause vor Ort durch Datenübertragung an aktuelle Patientendaten zu gelangen ...?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja, das ist sinnvoll	211	(52,2%)	298	(66,4%)	509	(59,7%)
nein, das ist nicht sinnvoll	172	(42,6%)	122	(27,2%)	294	(34,6%)
keine Angabe	21	(5,2%)	29	(6,5%)	50	(5,9%)

Tabelle 39: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zum Einsatz von mobilen Computern zur Übermittlung von Patientendaten

Die mobile Verfügbarkeit von Patientendaten finden 59,7% aller antwortenden Ärzte sinnvoll. Die Technik für einen solchen Einsatz existiert bereits, denn mit einem tragbaren Computer und einem Telefon könnte man Befunde und Laborwerte abfragen. Für die Zukunft ist auch die Übertragung von Röntgen-, CT- und MRT-Bildern denkbar.

Auffällig erscheint, dass, im Gegensatz zu den nicht niedergelassenen Ärzten, von den niedergelassenen Ärzten etwa doppelt so viele diese Idee für nicht sinnvoll befinden.

Frage 50: Stichwort Homecare: Was halten Sie von der Idee, einen mobilen Patienten in seiner Umwelt per Computer zu überwachen? ...

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja, das ist sinnvoll	206	(51,0%)	220	(49,0%)	426	(49,9%)
nein, das ist nicht sinnvoll	178	(44,1%)	208	(46,3%)	386	(45,3%)
keine Angabe	20	(5,0%)	21	(4,7%)	41	(4,8%)

Tabelle 40: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Fernüberwachung von Patienten im Sinne von Home Care

Die befragten Ärzte sollten über die Möglichkeit der Durchführung einer Fernüberwachung von Patienten außerhalb der Klinik, im Sinne von Home Care, d.h. die Sicherstellung der nicht klinischen Versorgung von postakuten und chronisch kranken Risikopatienten zu Hause, entscheiden. Siehe hierzu auch Kapitel 2.2.4 auf Seite 24.

Die Tabelle 40 zeigt, dass 49,9% aller antwortenden Ärzte eine solche Versorgungsmethode für sinnvoll erachten. Im Gegensatz dazu meinen 45,3%, dass diese Idee keine gute Alternative ist.

Frage 51: Stichwort Telekonsil: Was halten Sie von der Idee, sich online bei ... Spezialisten Rat holen zu können, um schneller und effizienter zu der richtigen Diagnose zu gelangen?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja, das ist sinnvoll	325	(80,4%)	368	(82,0%)	693	(81,2%)
nein, das ist nicht sinnvoll	66	(16,3%)	66	(14,7%)	132	(15,5%)
keine Angabe	13	(3,2%)	15	(3,3%)	28	(3,3%)

Tabelle 41: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Verwendung der Telekonsultation

Einen weiteren Anwendungsbereich der Telemedizin stellt die Kommunikation über eine Datenleitung mit den ärztlichen Kollegen dar. Durch eine Telekonsultation, z.B. auch visuell, ist es möglich, auf diese Weise Diagnose und Therapie mit anderen, weit entfernten Fachärzten und Spezialisten zu diskutieren und koordinieren. 81,2% aller

antwortenden Ärzte sehen in dieser Anwendung eine sinnvolle Ergänzung. Nur 15,5% sind dagegen.

Frage 52: Was halten Sie von der Idee, dass ein Patient nicht in Ihrer Praxis vorstellig wird, sondern seine Symptome selbst schildert und gegebenenfalls via Bildübertragung zeigt?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja, das ist sinnvoll	47	(11,6%)	26	(5,8%)	73	(8,6%)
nein, das ist nicht sinnvoll	343	(84,9%)	409	(91,1%)	752	(88,2%)
keine Angabe	14	(3,5%)	14	(3,1%)	28	(3,3%)

Tabelle 42: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Verwendung einer reinen Sichtdiagnose über einen Bildschirm ohne Patientenkontakt

Die Durchführung einer reinen Sichtdiagnose über den Bildschirm, ohne dass der Patient von einem Arzt persönlich gesehen wird, befinden 88,2% aller antwortenden Ärzte für keine sinnvolle Idee. Nur 8,6% meinen, dass dieses Verfahren eingesetzt werden kann, allerdings darf eine persönliche Vorstellung bei einem Arzt nicht unterbleiben. Als Einsatzgebiete wurden die Bereiche Orthopädie, zur Darstellung von Haltungsschäden, und Dermatologie, zur Beurteilung von Hautveränderungen, genannt.

Frage 53: Stichwort Tele-Assistenz: Was halten Sie von der Idee, dass nicht-ärztliche Dritte durch Anweisungen von einem Tele-Arzt bestimmte Aufgaben erfüllen? ...

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja, das ist sinnvoll	192	(47,5%)	191	(42,5%)	383	(44,9%)
nein, das ist nicht sinnvoll	188	(46,5%)	229	(51,0%)	417	(48,9%)
keine Angabe	24	(5,9%)	29	(6,5%)	53	(6,2%)

Tabelle 43: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Verwendung der Teleassistent durch Datenfernübertragung bei Erster Hilfe

Eine qualifizierte Erste Hilfe durch Laienhelfer vor Ort könnte im Rahmen der Teleassistent gewährleistet werden. Während das Rettungsteam, bzw. der Notarzt, auf dem Weg zur Unfallstelle ist, könnte eine Fachkraft Laienhelfern vor Ort genaue Anweisungen

geben und so eine schnellere und bessere Erstversorgung bieten. Technisch ist dieses Verfahren durch die zunehmende Zahl an Computern mit Satelliten- und Funkanbindungen, die in Personenkraftwagen eingebaut werden, ohne große Probleme zu realisieren. Nur 44,9% aller antwortenden Ärzte halten diese Anwendung für eine sinnvolle Idee, 48,9% hingegen nicht.

Frage 56: Was halten Sie von der Idee, dass Chirurgen in der Zukunft von einer Art Kommandozentrale aus, von Bildschirmen umgeben wie in einem Cockpit, Operationen per Roboter durchführen? ...

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja, das ist sinnvoll	203	(50,2%)	175	(39,0%)	378	(44,3%)
nein, das ist nicht sinnvoll	170	(42,1%)	231	(51,4%)	401	(47,0%)
keine Angabe	31	(7,7%)	43	(9,6%)	74	(5,5%)

Tabelle 44: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zum Einsatz von Operationsrobotern

Bei diesem Operationsverfahren befindet sich der Operateur selbst im Operationssaal und erteilt einem Roboter Befehle, die dieser am Patienten umsetzt. Durch den Einsatz von solchen Techniken wäre auch eine Durchführung von minimalinvasiven chirurgischen Eingriffen möglich. Siehe auch in Kapitel 2.2.6 auf Seite 28. Eine solche Anwendung bei chirurgischen Eingriffen befinden nur 44,3% der antwortenden Ärzte für eine sinnvolle Idee, 47,0% jedoch nicht.

Frage 54: Stichwort Teleoperation: Was halten Sie von der Idee, ferngesteuerte operative Eingriffe von Spezialisten aus Fachzentren mittels Robotertechnik vor Ort durchführen zu lassen?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja, das ist sinnvoll	95	(23,5%)	83	(18,5%)	178	(20,9%)
nein, das ist nicht sinnvoll	285	(70,5%)	334	(74,4%)	619	(72,6%)
keine Angabe	24	(5,9%)	32	(7,1%)	56	(6,6%)

Tabelle 45: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Verwendung der Teleoperation mittels Robotertechnik

Im Rahmen der Teleoperation können roboterunterstützte chirurgische Eingriffe über größere Entfernung auch an kleineren Krankenhäusern außerhalb der Versorgungszentren durchgeführt werden. Dieses Operationsverfahren befinden lediglich 20,9% aller antwortenden Ärzte als sinnvoll. 72,6% hingegen meinen, dass dieses nicht als alternative Methode anzusehen ist.

Frage 55: Stichwort Virtual Reality: Was halten Sie von der Idee, mittels Virtual Reality ein Operationsgebiet zu simulieren, an dem junge Ärzte einen bestimmten Eingriff üben können? ...

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja, das ist sinnvoll	348	(86,1%)	385	(85,7%)	733	(85,9%)
nein, das ist nicht sinnvoll	46	(11,4%)	48	(10,7%)	94	(11,0%)
keine Angabe	10	(2,5%)	16	(3,6%)	26	(3,0%)

Tabelle 46: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zum Einsatz der Virtuellen Realität bei der Aus-, Fort- und Weiterbildung

Die Virtuelle Realität (VR) soll dem Operateur ein möglichst genaues Bild von dem Arbeitsgebiet darstellen. Es ist möglich, VR in die Operationsplanung bei schweren Eingriffen mit einzubeziehen. Eine Simulation der Operation kann auf diese Weise durchgeführt werden, wobei eventuell auftretende Komplikationen und ihre Lösungen von den Operateuren ausprobiert werden können. Die VR eignet sich so zur Aus-, Fort- und Weiterbildung von Ärzten, vor allem in den operativen Fachgebieten. Siehe hierzu auch Kapitel 2.2.5 auf Seite 26. 85,9% aller antwortenden Ärzte halten den Einsatz der Virtuellen Realität in der Aus-, Fort- und Weiterbildung für eine sinnvolle Idee.

3.4.4 BEREITSCHAFT ZUR INVESTITION IN NEUE SYSTEME

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, inwieweit die befragten Ärzte bereit sind, für neue Techniken und Anwendungen Investitionen zu tätigen.

Frage 31: Wie viel würden Sie noch [beruflich] in Ihr Computersystem investieren?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
Investieren, um auf dem neuesten technischen Stand zu sein	38	(9,4%)	16	(3,6%)	54	(6,3%)
Das Notwendige investieren, um arbeiten zu können	313	(77,5%)	128	(28,5%)	441	(51,7%)
Keine weitere Investition	9	(2,2%)	8	(1,8%)	17	(2,0%)
Vorgesetzte/Verwaltung entscheiden über Investitionen	3	(0,7%)	199	(44,3%)	202	(23,7%)
keine Angabe	41	(10,1%)	98	(21,8%)	139	(16,3%)

Tabelle 47: Darstellung der Bereitschaft niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte, beruflich in neue Techniken zu investieren

Im beruflichen Bereich wollen 51,7% aller antwortenden Ärzte das Nötige investieren, um mit einem Computersystem die telemedizinischen Anwendungen nutzen zu können. Betrachtet man die Punkte „Das Notwendige investieren, um arbeiten zu können“ und „Vorgesetzte/Verwaltung entschieden über Investitionen“ ist zu sehen, dass in der Gruppe der niedergelassenen Ärzte 77,5% bereit sind, das Nötige zu investieren. Sie sind selten von vorgesetzten Stellen abhängig. Bei den nicht niedergelassenen Ärzten entscheidet bei 44,3% eine vorgesetzte Dienststelle oder ein Vorgesetzter über eine Neuanschaffung. So geben nur 28,5% an, das Nötige investieren zu wollen. Lediglich 2,0% aller antwortenden Ärzte wollen beruflich keine weitere Investitionen in neue Techniken vornehmen, und 6,3% wollen auf dem neuesten Stand der Technik sein.

Frage 41: Wie viel würden Sie noch [privat] in Ihr Computersystem investieren?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
Investieren, um auf dem neuesten technischen Stand zu sein	32	(7,9%)	16	(3,6%)	48	(5,6%)
Das Notwendige investieren, um arbeiten zu können	244	(60,4%)	344	(76,6%)	588	(68,9%)
Keine weitere Investition	7	(1,7%)	14	(3,1%)	21	(2,5%)
keine Angabe	121	(30,0%)	75	(16,7%)	196	(23,0%)

Tabelle 48: Darstellung der Bereitschaft niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte, privat in neue Techniken zu investieren

Im privaten Bereich sind 68,9% aller antwortenden Ärzte bereit, das Nötige für die neuen Techniken finanziell bereitzustellen. Hier sind mehr nicht niedergelassene Ärzte bei Neuanschaffungen engagiert. 2,5% aller antwortenden Ärzte wollen auch im privaten Bereich überhaupt nicht mehr in neue Techniken investieren. Etwa 5,6% wollen auf dem neuesten technischen Stand bleiben.

Die Definition des „Nötigen“ setzt allerdings die genaue Aufklärung durch die in der Entwicklung arbeitenden Unternehmen voraus, sowie eine kompetente Beratung seitens der Vertriebsfirmen.

3.4.5 ALLGEMEINE FESTSTELLUNGEN

Frage 57: Gesetz den Fall, Sie könnten mit jedem beliebigen Computer ohne weitere Anschaffungskosten ein Netz für Ärzte anwählen, würden Sie die Gelegenheit wahrnehmen?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja	323	(80,0%)	398	(88,6%)	721	(84,5%)
nein	64	(15,8%)	34	(7,6%)	98	(11,5%)
keine Angabe	17	(4,2%)	17	(3,8%)	34	(4,0%)

Tabelle 49: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Nutzung eines Datennetzes für Ärzte ohne weitere Kosten

Tabelle 49 zeigt, dass sich 84,5% aller antwortenden Ärzte im Mai 1998 zumindest probeweise bereit erklären, ein kostenloses Netz für Ärzte zu nutzen.

Frage 58: Sind Sie an weiteren Informationen zum Thema Telemedizin interessiert?

	niedergelassene Ärzte (n=404)		nicht niedergelassene Ärzte (n=449)		Gesamtzahl der Ärzte (n=853)	
ja	320	(79,2%)	370	(82,4%)	690	(80,9%)
nein	75	(18,6%)	69	(15,4%)	144	(16,9%)
keine Angabe	9	(2,2%)	10	(2,2%)	19	(2,2%)

Tabelle 50: Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte nach Bedarf an weiteren Informationen zu dem Thema Telemedizin

Der Tabelle 50 ist zu entnehmen, dass 80,9% mehr Informationen von den verschiedenen Anbietern darüber bekommen wollen, welche Möglichkeiten bei dem Einsatz der EDV und der Datenübertragung im Rahmen der Telemedizin bestehen.

3.5 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DER UMFRAGE

An dieser Stelle sollen die wichtigsten Ergebnisse kurz zusammengefasst werden. Die aufgeführten Prozentangaben sind gerundete Werte. Bei der Betrachtung der Ergebnisse ist zu beachten, dass sämtliche Auswertungen dieser Umfrage, die im Bereich der Bezirksärztekammer Gießen durchgeführt worden ist, den Stand vom Mai 1998 widerspiegeln.

Der Fragebogen, der die Grundlage dieser Arbeit bildet, wurde trotz seines Umfangs von vielen Ärzten ausgefüllt und zurückgesendet. Die Rücklaufquote der Fragebögen beträgt 25%, wovon 64% der Antworten von Fachärzten und weitere 31% von approbierten Ärzten stammen.

Aus den Rücksendungen der befragten Ärzte ist zu entnehmen, dass über 14 Fachbereiche teilgenommen haben. Die praktizierenden Ärzte arbeiten zu etwa gleichen Teilen in Kliniken und Praxen, wobei alle Alterskategorien zwischen 25 und 60 Jahren vertreten waren. Bei der folgenden Auswertung muss beachtet werden, dass positive Aussagen zugunsten der neuen Techniken wahrscheinlich für die Ärzteschaft nicht repräsentativ sind und zu hohe Ergebnisse vorliegen können, da dieser Fragebogen mit hoher Wahrscheinlichkeit eher von denjenigen beantwortet wurde, die sich mit dieser Thematik schon einmal auseinandergesetzt haben.

Von allen antwortenden Ärzten geben 60% an, sich schon einmal mit dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ beschäftigt zu haben. Allerdings geben 23% an, dass ihnen zu wenige Informationen zu dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ vorliegen. Dieses ist ein nicht akzeptabler Wert und muss verbessert werden. Wie bereits erwähnt, muss die Zahl derjenigen, die Informationsbedarf haben, weitaus höher liegen, da in der vorliegenden Auswertung nur die Meinungen derer berücksichtigt sind, die als Antwortschreiben erfasst wurden.

AUSSTATTUNG DER BEFRAGTEN ÄRZTE IM BERUFLICHEN UND PRIVATEN BEREICH

Bei der Auswertung der verwendeten Hardware kann man feststellen, dass sowohl beruflich (81%) als auch privat (93%), überwiegend der Personal Computer im Einsatz ist. Als Betriebssystem werden überwiegend, ebenfalls beruflich (76%) wie privat (91%), verschiedene Versionen von Microsoft Windows verwendet. Die Software stellt insofern einen wichtigen Aspekt dar, da man zwischen verschiedenen Versionen unterscheidet, die unter bestimmten Betriebssystemen laufen. Das bedeutet, dass dieses Programm an jedes Betriebssystem angepasst werden muss oder die Bereitstellung der Daten durch ein Programm erfolgt, dass unabhängig von einem Betriebssystem ist. Dabei ist an Internetbrowser zu denken, die mittlerweile für jedes Betriebssystem verfügbar sind. Ein Aufbau in der Standardsprache des Internets, dem HTML-Format (**H**ypertext **M**arkup **L**anguage) oder dem XML-Format (**E**xtensible **M**arkup **L**anguage), welches demnächst das HTML-Format ablösen soll, wäre so denkbar. XML soll den Vorteil bieten, die Arbeitsabläufe zwischen Abteilungen, die mit verschiedenen Rechnersystemen ausgestattet sind, zu erleichtern, da die Konvertierung von Dokumenten und die anschließende Nachbearbeitung des Layouts durch nicht korrekte Konvertierung entfallen. [119]

Zum Zeitpunkt der Umfrage im Mai 1998 wird die Datenfernübertragung von etwa der Hälfte der antwortenden Ärzte genutzt, sowohl beruflich (50%) als auch privat (42%). Bei der Betrachtung der Einwahlmethoden in die Datennetze stellt man fest, dass größere Institutionen, bedingt durch eine schon bestehende hausinterne Vernetzung, einen Zugang zu externen Datennetzen bieten. Die niedergelassenen Ärzte wählen sich als kostengünstige Alternative über die Telefonleitung mit einem Modem oder ISDN-Adapter in ein Datennetz ein. Eine weitere Steigerung der Nutzung von der Datenfernübertragung ist in naher Zukunft zu erwarten. Dieses belegt ein Bericht in einem Computermagazin: Laut einer Studie soll sich die Anzahl der Internet-Benutzer in Deutschland 1997 um 60% gegenüber dem Vorjahr erhöht haben. [120]

EINFLUSS DER EDV AUF DEN ALLTAG DER BEFRAGTEN ÄRZTE

Die antwortenden Ärzte berichten, dass sie nach der Einführung (54%) der EDV eine Arbeitserleichterung erfahren haben. Arbeitserleichterung geben weitere Ärzte (40%) nach der Einarbeitung in die EDV-Systeme an. Zusammengenommen ergibt das einen Anteil

von 94% aller antwortenden Ärzte, die meinen, dass sich ihre Arbeitsbedingungen verbessern.

Dennoch verwalten von denjenigen Ärzten, die eine Patientenkartei führen, nur 27% diese Angaben in Form eines reinen EDV-Systems. Weitere 57% führen eine doppelte Kartei,

- aus Sicherheitsgründen,
- wegen der schnelleren handschriftlichen Karteiführung,
- wegen der Sammlung von Fremdbefunden und
- weil sich eine Karteikarte zu einem Hausbesuch bequem mitnehmen lässt.

KENNTNISSE DER BEFRAGTEN ÄRZTE IM BEREICH DER EDV

Die Auswertung des kleinen Wissenslexikons zeigt, dass die antwortenden Ärzte die fragten Begriffe gut kennen. Auffällig erscheint jedoch, dass der Begriff Internet als offene Datenkommunikationsplattform bekannt ist, kaum jedoch der Begriff Intranet, das Gegenstück für geschlossene Benutzergruppen. Weiterhin kennen nur wenige die Komponenten, mit deren Hilfe Internetseiten aufgebaut werden. Hier seien der Hypertext und das HyperText Transfer Protocol genannt. Virtual Reality ist ebenfalls nur wenigen bekannt. Bei den letzten beiden Begriffen ist es wahrscheinlich, dass die antwortenden Ärzte durch die Angabe der gebräuchlichen Abkürzungen HTTP und VR verwirrt wurden. Eine weitere Erklärung könnte im folgenden Vergleich liegen. In Abbildung 6 geben 94% der antwortenden Ärzten an, dass das Internet als Begriff bekannt ist. Im Vergleich zu Tabelle 18 verwenden zum Zeitpunkt der Befragung nur wenige dieses Medium. Ähnliches ist bei dem Diskussionsforum der Fall. Den Begriff kennen 59% aller antwortenden Ärzte, das Medium selbst verwenden nur wenige, wie in Tabelle 20 zu sehen ist. Bei dem Vergleich ist die unterschiedliche Anzahl der antwortenden Ärzte zu beachten.

Bei der Nutzung der EDV ergibt die Umfrage, dass 93% der antwortenden Ärzte schon einmal beruflich oder privat mit einem Computer gearbeitet haben. 62% aller antwortenden Ärzte geben an, theoretische oder praktische Erfahrungen mit der Datenfernübertragung gesammelt zu haben.

Dieses Ergebnis zeigt, dass die ersten Schritte für den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung und der Datenfernübertragung im Bereich der medizinischen Berufe getan ist und spiegelt gleichzeitig die Akzeptanz der neuen Medien wieder. Hierdurch wird eine geeignete Grundlage gebildet, um den weiteren Ausbau von Anwendungen und Diensten im Rahmen der Telemedizin voranzutreiben.

BEREITSTELLUNG VON INFORMATIONEN IN DATENNETZEN

Von den antwortenden Ärzten benutzen 62% den Computer mit Netzanbindung für die Informationsbeschaffung. Sie äußern den Wunsch nach einer verbesserten Möglichkeit innerhalb einer geschlossenen Benutzergruppe, um mit ihren Kollegen zu kommunizieren, vor allem bei der Übertragung von patientenbezogenen Daten, wie z.B. Arztberichten oder Befunden in Text- oder Bildformat.

Ebenso erfuhr der Vorschlag, dass bestimmte Dienstleistungen, wie etwa

- die Abrechnung,
- die Abfrage spezieller Datenbanken,
- die Organisation von Praxiseinkaufsgemeinschaften oder
- die Bereitstellung von Nachschlagewerken

in einem Datennetz für eine geschlossene Benutzergruppe angeboten werden, eine positive Resonanz. Eine Begründung für die etwas höhere Akzeptanz bei den nicht niedergelassenen Ärzten im Vergleich zu den niedergelassenen Ärzten könnte sein, dass größere Institutionen ihren Angestellten die technischen Einrichtungen zukommen lässt.

Die Bereitstellung von allgemeinen Informationen für die Öffentlichkeit, wie

- die Bereitstellung eines Impfkaltenders mit der Aufführung von Terminen und Ortsangaben,
- die Aufstellung eines Verzeichnisses mit Notdiensten
- die Auflistung von Vergiftungszentralen mit Adressen und Telefonnummern,
- eine Zusammenstellung von Präventivmaßnahmen gegen Krankheiten und
- die Aufklärung im Bereich des Arbeitsschutzes,

wird von der Gesamtheit der antwortenden Ärzte insgesamt als gute Idee angesehen. Bei genauerer Betrachtung bewerten aber zwei Drittel der niedergelassenen Ärzten diese Idee positiv und ein Drittel lehnt sie ab. Die niedergelassenen Ärzte geben zu 90% eine positive Bewertung ab und 10% zeigen eine ablehnende Haltung.

Spezielle Informationen, wie

- die Bereitstellung von Grundlagen operativer Eingriffe oder
- die Übertragung von Operationen, die live gesendet werden,

sollen nicht für die Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Die Operationen, die live

aus dem Operationssaal öffentlich gesendet werden sollen, lehnen die meisten der antwortenden Ärzte aus ethischen Gründen ab.

61% aller antwortenden Ärzte sind der Ansicht, dass es durch die Bereitstellung von zu vielen Informationen in einem offenen Datennetz zu Konflikten in der Beziehung zwischen dem Arzt und dem Patienten kommen kann.

ZUKÜNFTIGE EINSATZMÖGLICHKEITEN

Bei der Auswertung der zukünftigen Einsatzmöglichkeiten in dem Bereich der Telemedizin ist zu erkennen, dass sowohl die niedergelassenen als auch die nicht niedergelassenen Ärzte der Meinung sind, dass die im Kapitel 3.4.3 ab Seite 101 genannten Projekte (u.a. Einsatz von Datenkarten, OP-Robotern und der Virtuellen Realität) durchführbar sind. An größeren Institutionen werden, teilweise staatlich gefördert, Modellprojekte eingeführt. Es gibt aber auch Beispiele für private Projekte. Hier sei stellvertretend ein Modell im Raum Rüsselsheim genannt, in dem niedergelassene Ärzte in einem Ärztenetzwerk zusammenarbeiten, um die Behandlung zu verbessern und Kosten zu sparen. Die Ärzte verständigen sich in zehn Qualitätszirkeln pro Jahr. Weiterhin ist die Einführung eines Patientenbuchs für chronisch Kranke geplant, in dem Diagnose, aktuelle Medikation und Untersuchungsergebnisse vermerkt werden sollen. [121]

Im Folgenden soll die Meinung der Ärzte zu einigen Anwendungen dargestellt werden.

Home Care

Home Care, in Kapitel 2.2.4 auf Seite 24 ausführlich beschrieben, halten 50% der antwortenden Ärzten für eine sinnvolle Einrichtung. Allerdings gaben viele der praktisch tätigen Ärzte an, dass eine Fernüberwachung von Patienten bereits heute mit der Verordnung von ambulanten Langzeit-Blutdruckmessgeräten und Langzeit-Elektrokardiogrammen verwirklicht sei. Legt man aber die hier verwendete Definition der Arbeitsgruppe 7 des Forum Info 2000 zugrunde, dann kann eine Verordnung von diesen ambulanten Untersuchungsmethoden nur als ein erster Schritt in die richtige Richtung bezeichnet werden.

Telekonsultation

Die Möglichkeit, Befunde zu weit entfernten Kollegen zu übertragen und diese sofort im

Rahmen einer Telekonsultation zu erörtern, wird von 81% der Antwortenden als eine sinnvolle Ergänzung in der ärztlichen Diskussion erachtet, 16% lehnen sie ab. Als Voraussetzung für den Einsatz eines solchen Verfahrens wird genannt, dass die Patienten erst nach einer eingehenden Untersuchung durch einen Arzt mit den erhobenen Befunden einem Kollegen vorgestellt werden. Die finanzielle und juristische Regelung für die Bereitstellung dieser Dienstleistung muss noch gefunden werden. Die Probleme, die dabei zu beachten sind, sind in Kapitel 2.6 auf Seite 51 erläutert.

Aus-, Fort- und Weiterbildung der Ärzte

Eine Aus-, Fort- und Weiterbildung der Ärzte mit technischen Hilfsmitteln wird insgesamt positiv bewertet. Eingesetzt werden könnten

- die Virtuelle Realität, die von 86% der antwortenden Ärzte als eine sinnvolle Idee erachtet wird und die zum einen bei der Operationsplanung und zum anderen bei der Vorbereitung von Operationen nützlich sein kann. Hierbei können Anfänger Eingriffe am Modell üben und routinierte Operateure komplizierte Operationen durchgehen. Problematisch ist, dass eine möglichst genaue Darstellung viel Rechenleistung erfordert. Da diese Technik noch sehr teuer ist, ist ein baldiger Einsatz der Virtuellen Realität in nächster Zeit in der Praxis unwahrscheinlich.
- der Computer als Ergänzung zu den ärztlichen Fortbildungen, die eine flexible Zeiteinteilung erlauben. Zeit und Kosten für die Anfahrt und den Aufenthalt können – sowohl von dem Teilnehmer, als auch dem Veranstalter – eingespart werden. Es muss eine Regelung von der Ärztekammer gefunden werden, wie die Teilnahme an diesen Fortbildungseinheiten bewertet wird. Der Aufbau eines solchen Fortbildungssystems stellt bei einer vernetzten Institution kein größeres Problem dar, da nur die Datensätze der Veranstaltungen erstellt werden müssen.

Einsatz von Operationsrobotern und Navigationssystemen

Die Idee, dass Robotertechnik bei Operationen verwendet wird, erachten 44% der antwortenden Ärzten als sinnvoll. Viele Kliniken setzen bereits Robotersysteme bei operativen Eingriffen ein, beispielsweise die Systeme ROBODOC oder CASPAR, die sich in der Endoprothetik der Hüfte bisher nur auf die Implantation des Prothesenschaftes beschränken. Mit Hilfe von Navigationssystemen soll die Pfannenimplantation verbessert werden. Zusätzlich können diese Systeme zu der präoperativen Planung verwendet werden. Bei dem Einsatz von Robotern nimmt nach wie vor der Chirurg die Eingriffe vor, nicht das

Robotersystem. [122] Für die Zukunft wäre es denkbar, eine Operation von einem Roboter durchführen zu lassen, der von einem weit entfernten Spezialisten durch Datenfernübertragung gesteuert wird. Ein solches Verfahren könnte Kosten einsparen, da der Patient nicht mehr in eine Spezialklinik verlegt werden muss und die Kapazitäten der Spezialkliniken zugunsten der kleineren Krankenhäuser entlastet werden können. Diese Anwendung befinden nur 21% als sinnvoll.

GEWÄHRLEISTUNG DER SICHERHEIT BEI DER DATENFERNÜBERTRAGUNG

Die Sicherheit bei der Datenfernübertragung ist ein besonders wichtiges Kriterium bei der Einführung von diesen Systemen. Wie bereits erläutert, gibt es verschiedene Methoden zur Sicherung von sensiblen Daten, etwa mit Datenkarten, der digitalen Signatur, Kryptosystemen und verschiedenen biometrischen Systemen. Viele dieser Verfahren, deren Hardware mittlerweile zu vertretbaren Preisen angeboten wird, sind den meisten antwortenden Ärzten nicht bekannt. 39% der antwortenden Ärzte sind nicht überzeugt, dass ein ausreichender Schutz der Daten gewährleistet ist, die mit dem Eindringen von Hackern in die Computer des Pentagons 1997 und dem Brechen der Zugangcodes für T Online und AOL 1998 begründet werden. Weitere 46% geben an, mehr Informationen zu diesem Thema zu benötigen, um sich eine konkrete Meinung bilden zu können.

BEREITSCHAFT DER BEFRAGTEN ÄRZTE, IN NEUE SYSTEME ZU INVESTIEREN

Die Umfrage ergab, dass die antwortenden Ärzte – 58% im beruflichen und 75% im privaten Bereich – bereit sind, in die Modernisierung ihrer EDV-Einrichtungen zu investieren, um telemedizinische Anwendungen nutzen zu können. Jeweils nur 2% wollen, sowohl beruflich wie auch privat, kein weiteres Geld mehr für die Aufrüstung ihrer EDV-Anlagen ausgeben.

BEREITSTELLUNG VON INFORMATIONEN ÜBER TELEMEDIZINISCHE ANWENDUNGEN

81% aller antwortenden Ärzte wünschen sich weitere Informationen zu dem Thema Telemedizin. 23% aller antwortenden Ärzte geben an, zu wenige Informationen zu diesem Thema zu haben. Es muss aber davon ausgegangen werden, dass die Zahl derjenigen, die Informationsbedarf haben, weitaus höher liegen muss, da diese Zahlen nur einen Rückschluss auf die zurückerhaltenen komplett ausgefüllten Fragebögen – das heißt 21% aller versendeten Fragebögen – erlaubt.

4 DISKUSSION

In dem Gesundheitswesen soll, mittels neuer Technologien die in der Medizin eingeführt werden, eine Qualitätsbesserung erzielt werden. Gleichzeitig sollen damit auch sowohl der Zeitaufwand der behandelnden Ärzte und die Kosten für das Gesundheitssystem, als auch anstrengende und belastende Mehrfachuntersuchungen bei den Patienten verringert werden. Dabei stellt sich die Frage, inwieweit die Ärzte diese modernen Techniken integrieren können.

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass bereits zum Zeitpunkt der Befragung im Mai 1998 schon die Mehrheit der antwortenden Ärzte sich mit dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ auseinandergesetzt haben und beruflich mit einem (meist Windowsbasierten) Computer arbeiten. Über die Hälfte von diesen Ärzten nutzt die Datenfernübertragung. Hier wird von vielen eine gravierende Schwachstelle gesehen, dass Unbefugte geschützte Daten einsehen können. Nur wenige hatten Kenntnisse über moderne kryptographische Verfahren, die kurz vor der Einführung stehen und deren Einsatzmöglichkeiten.

Beinahe alle antwortenden Ärzte waren der Meinung, dass nach der Einarbeitung ein Computersystem die tägliche Arbeit erleichtert. Dieses bestätigen auch die guten theoretischen und praktischen Kenntnisse im Bereich rund um den Computer und der Datenfernübertragung. Ein weiterer Beweis für die Akzeptanz und die Bereitschaft zur Integration der neuen Techniken ist der Wunsch, die Kommunikation zwischen den Ärzten zu verbessern und effizienter zu gestalten. Weit weniger Ärzte möchten umfassende Informationen, die über ein Grundwissen hinaus geht, der Öffentlichkeit zur Verfügung stellen, da hier Konflikte in der Arzt-Patienten-Beziehung befürchtet werden. Solch eine Kommunikationsstruktur, deren Infrastruktur sich im ständigen Aufbau befindet, benötigt einheitliche Standards, die bereits weitgehend vorhanden sind.

Wie bereits in der Einleitung beschrieben, gab es zu dem Zeitpunkt der Datenerhebung 1998 nur wenig vergleichende Literatur. Auch eine intensive Suche im Internet gestaltete sich vergeblich, da sich die meisten Abhandlungen zu dem Thema Telemedizin mit den Strukturen der Anwendungen und Systeme befassen, sowie den gegenwärtigen Zustand und die Zukunftsaussichten. Statistische Erhebungen in dem Ausmaß, wie sie in der vorliegenden Arbeit durchgeführt wurden, lagen noch nicht vor. Vergleiche mit Auswertungen aus einzelnen Fachbereichen konnten hingegen gezogen werden. Daher soll im folgenden ein Vergleich mit den wichtigsten Aussagen von zwei anderen Arbeiten gezogen werden.

Der erste Vergleich soll mit der Arbeit „Knowledge and acceptance of telemedicine in surgery: a survey.“ [123] gezogen werden. In der Schweiz wurden chirurgische Chefärzte in 141 Schweizer Krankenhäusern mittels Fragebogen befragt, um das Wissen und die Akzeptanz der Telemedizin in der Chirurgie zu erfragen. 69% aller befragten Chefärzte antworteten. Als Ergebnis der Auswertung wurde festgestellt,

- dass die meisten Krankenhäuser in der Schweiz die EDV bereits einsetzen. Vergleicht man diese Aussage mit dem Ergebnis der Umfrage an der Bezirksärztekammer Gießen, so ist festzustellen, dass die meisten der antwortenden Ärzte einen Computer am direkten Arbeitsplatz benutzen, und
- annähernd alle antwortenden chirurgischen Chefärzte das Internet regelmäßig nutzen. Von den Ärzten, die an der Umfrage der Bezirksärztekammer Gießen teilgenommen haben, die einen Anschluss zur Datenfernübertragung besitzen, verwenden das Internet in etwa gleichem Maße.

Die Autoren stellen fest, dass die Bereitschaft der Ärzte vorhanden ist, die Telemedizin einzusetzen und dass weitere Anstrengungen zu unternehmen sind, diese Anwendungen zu erweitern. Diese Aussage kann durch die vorliegende Arbeit bekräftigt werden. Vergleicht man die Ergebnisse beider Arbeiten, so ist festzustellen, dass es kaum Unterschiede gibt. Die Angaben zur Nutzung der EDV und der Datenfernübertragung sind annähernd identisch. Zu Beachten ist, dass bei der Umfrage im Bereich der Bezirksärztekammer Gießen mehr Ärzte antworteten und diese verschiedenen Fachbereichen angehören.

Der zweite Vergleich erfolgt mit der Studie ANARAD des Deutschen Forschungsnetzes (DFN) und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), die von 1996 bis 1998 unter der Leitung des Instituts für Klinische Radiologie, Klinikum Mannheim gGmbH, Universitätsklinikum der Universität Heidelberg und dem Berufsverband der Deutschen Radiologen und Nuklearmediziner (BVDRN) durchgeführt wurde. Hier wurden 4.400 Radiologen an über 1.000 Institutionen in Deutschland mittels Fragebogen befragt, von denen etwa 5% antworteten.

Bei dem Vergleich der Aussagen beider Arbeiten stellt man fest, dass

- die meisten aller antwortenden Radiologen als niedergelassene Ärzte oder im Krankenhaus arbeiten und nur verhältnismäßig wenige in Universitätskliniken tätig sind. Im Gegensatz dazu geben die antwortenden Ärzte bei der Umfrage an der Bezirksärztekammer Gießen an, überwiegend im niedergelassenen Bereich tätig zu sein. Nur wenige Antworten kamen von den Befragten der Universitätsklinik Gießen und den Krankenhäusern. Prozentual gesehen sind die Antworten beider Arbeiten in den Bereichen der niedergelassenen Ärzte und der Universitäten in etwa identisch, eine Diskrepanz wird bei den Antwortenden der Krankenhäuser erkennbar. Dieser Unterschied entsteht durch die Befragung, d.h. die ANARAD-Studie gilt als repräsentative Befragung, während die Umfrage an der Bezirksärztekammer Gießen die Ärzteschaft mit einer beliebigen Zusammensetzung eines bestimmten Bezirks erfasst.
- beinahe alle antwortenden Radiologen einen Personal Computer (PC) einsetzen. Dasselbe Ergebnis erhält man auch bei der Auswertung von allen an der Umfrage der Bezirksärztekammer Gießen teilnehmenden Ärzten, die einen Computer am direkten Arbeitsplatz besitzen.
- drei Viertel aller antwortenden Radiologen die Verwendung eines ISDN-Anschlusses angeben. Die Umfrage an der Bezirksärztekammer Gießen zeigt, dass nur ein Drittel aller antwortenden Ärzte, die beruflich über einen Anschluss für die Datenfernübertragung besitzen, die ISDN-Technik verwenden. Der Vergleich dieser Aussagen erscheint auffällig, da die ANARAD-Studie von 1996-1998 durchgeführt wurde, die Umfrage an der Bezirksärztekammer Gießen jedoch in der ersten Hälfte 1998. Eine Begründung kann die Vorreiterrolle der Radiologie in der Einführung neuer

Technologien sein, wie aus der Studie ANARAD entnommen werden kann.

- die Hälfte aller befragten Radiologen über einen Internet-Anschluss verfügen, während annähernd drei Viertel aller an der Umfrage der Bezirksärztekammer Gießen teilnehmenden Ärzte, die einen Anschluss für die Datenfernübertragung haben, das Internet nutzen. Auch dieser Vergleich der Ergebnisse stellt sich auffällig dar, denn viele der antwortenden Ärzte, die an der Umfrage an der Bezirksärztekammer Gießen teilgenommen haben, verwenden einen langsameren Zugang zum Internet als die antwortenden Radiologen der Vergleichsstudie.
- nur wenige der antwortenden Radiologen sich über die Teleradiologie gut informiert fühlen, die Mehrheit weniger gut. Bei der Gegenüberstellung mit der Auswertung der Umfrage an der Bezirksärztekammer Gießen, geben mehr als die Hälfte aller antwortenden Ärzte an, sich bereits mit dem Thema „Telekommunikation in der Medizin“ beschäftigt zu haben. Immerhin ein Viertel meint, zu wenige Informationen zu haben. Diese Ergebnisse zeigen, dass den praktizierenden Ärzten noch mehr Informationen zur Verfügung gestellt werden müssen, damit diese die modernen Technologien annehmen und einsetzen. Des weiteren geht aus der Studie ANARAD weiterhin hervor, dass eine wichtige Strategie nach Meinung der antwortenden Radiologen die aktive Mitgestaltung der Teleradiologie durch Radiologen ist. Der aktuelle Bedarf an der Teleradiologie soll mit regionalen Projekten umgesetzt werden. [124].
- die Live-Übertragungen von den antwortenden Radiologen als weniger wichtig erachtet wird. Ein ähnliches Meinungsbild wird von den antwortenden Ärzten bei der Umfrage an der Bezirksärztekammer Gießen wiedergegeben.
- die Expertenkonsultationen von den antwortenden Radiologen als wichtig angesehen wird. Auch die antwortenden Ärzte, die an der Umfrage an der Bezirksärztekammer Gießen teilnehmen, erachten die Telekonsultation als sinnvoll.
- die antwortenden Radiologen große Gefahren bei der ungenügenden Datensicherheit in der Teleradiologie und in ungeklärten Haftungsfragen sehen. Auch bei der Umfrage an der Bezirksärztekammer Gießen meinen viele, dass die Datensicherheit unzureichend ist. Allerdings meint etwa die Hälfte aller antwortenden Ärzte, dass sie über zu wenige Informationen verfügt, um eine Beurteilung zur die Datensicherheit zu geben.

Bei den Vergleichen ist zu beachten, dass die Ärzte unterschiedlicher Fachbereiche befragt

wurden. Obwohl der Studie ANARAD zu entnehmen ist, dass die Radiologie eine Sonderstellung in der Telemedizin einnimmt, da beinahe alle medizinischen Informationen, die für die Telemedizin benötigt werden, in der radiologischen Diagnostik eingesetzt werden, sind die Ergebnisse bei der vergleichenden Auswertungen etwa gleich. Hier wäre demnach eine höhere Akzeptanz der Ärzte in der ANARAD-Studie gegenüber den neuen Techniken zu erwarten gewesen. Weiterhin muss man bedenken, dass die Meinungen eher derjenigen Ärzte in die Auswertungen eingegangen sind, die sich mit diesen Techniken bereits auseinandergesetzt haben.

Grundsätzlich erkennt man jedoch, dass die Ärzte bereit sind, die Telemedizin einzusetzen. Das bedeutet auch, dass die telemedizinischen Anwendungen und Systeme weiterentwickelt und diese neuen Entwicklungen den Ärzten präsentiert werden müssen. Weiterhin ist die Sicherung akzeptabler Kosten bei der Datenübertragung und der Instandhaltung der Systeme wichtig, ebenso die Fortführung von (staatlich geförderten) Projekten, sowie die rechtliche und finanzielle Regelung bei der Nutzung telemedizinischer Anwendungen.

Sind diese Bedingungen erfüllt, so werden die telemedizinischen Anwendungen bei den klinisch tätigen Ärzten eine hohe Akzeptanz erfahren und die Anwendungsbereitschaft im täglichen Einsatz steigen.

5 AUSBLICK

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass im Bereich der telemedizinischen Anwendungen und der technischen Möglichkeiten noch sehr viel Aufklärungsarbeit zu leisten ist. Informationen, vor allem Neuentwicklungen, müssen sowohl von der Industrie als auch von den Wissenschaftlern an die praktisch tätigen Ärzte weitergegeben werden, damit dieses Defizit beseitigt werden kann und die Akzeptanz bei dem Einsatz moderner Techniken und Anwendungen bei den Ärzten erhöht wird.

Weiterhin geht aus der Arbeit hervor, dass die antwortenden Ärzte, trotz des relativ hohen Anteils derjenigen, die angeben, zu wenige Informationen zu diesem Thema zu haben, Interesse an den fortschrittlichen Anwendungen haben, um die erwarteten Ziele, nämlich Senkung der Kosten, Zeitgewinn und Qualitätsverbesserung, zu erreichen. Die zunehmende Einführung und Modernisierung von vorhandenen EDV-Anlagen in den medizinischen Einrichtungen zeigt ferner, dass der Bedarf an der weiteren Entwicklung von telemedizinischen Anwendungen vorhanden ist. Wie dem theoretischen Teil der Arbeit zu entnehmen ist, ist von der technischen Seite her die Durchführung gewährleistet, da bereits heute leistungsfähige Maschinen zur Datenverarbeitung und zur Datenfernübertragung zur Verfügung stehen, die in der weiteren Entwicklung auch immer kleiner und handlicher gestaltet werden. Die Austauschbarkeit von Daten kann über verschiedene internationale und nationale Schnittstellen vorgenommen werden. Der Schutz der Daten, vor allem der sensiblen Patientendaten, wird durch moderne Verfahren sichergestellt.

Unter allen Umständen sind dabei die Fehler zu vermeiden, die in der Vergangenheit in den USA, bei dem Versuch telemedizinische Verfahren zu etablieren, gemacht wurden. Staatlich geförderte Projekte, die sich während der Projektlaufzeit bewähren, müssen weiter finanziert werden, damit Fortschritte in der folgenden Entwicklung erzielt werden können und das Interesse an den in der Probezeit bereits etablierten Systemen nicht verebbt.

Die Voraussetzung für die Einführung solcher Systeme ist, dass eine benutzerfreundliche Bedienung angeboten wird, die schnell erlernt werden kann. Einfach zu bedienende Systeme werden im klinischen Einsatz eine höhere Akzeptanz erfahren als komplizierte, schwer zu bedienende Systeme. Das Personal, das mit den neuen Anwendungen arbeiten soll, muss in der Lage sein, die Probleme, die bei dem Betrieb im Alltag auftreten können, zu lösen. Bei der Installation neuer Systeme muss ohnehin eine Verzögerung der Arbeitsabläufe in der Einführungsphase bedacht werden, besonders kritisch in Notfallaufnahmen und Ambulanzen. Dieses lässt sich nur durch die ständige Schulung der Mitarbeiter in den Bereichen Hard- und Software bewerkstelligen. Es stellt sich dabei die Frage, ob eine Ausbildung von Arbeitskräften, die kurz vor dem Ruhestand stehen, noch wirtschaftlich sinnvoll ist.

Weiterhin müssen folgende Fragen geklärt werden, die bei dem Aufbau einer Vernetzung entschieden werden müssen. Dazu gehören

- das Verhältnis zwischen den anfallenden Kosten und dem Nutzen, da gegebenenfalls das nötige Kapital zur Anschaffung neuer Systemkomponenten bereit stehen oder aufgenommen werden muss,
- die Laufzeit des Systems, da eine Amortisation der anfallenden Kosten durch dieses System eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt,
- die Sicherstellung der Datenübertragung zu akzeptablen Kosten über öffentliche Netze,
- eine genaue Regelung, wie die über Datenfernübertragung angebotenen Dienstleistungen vergütet und abgerechnet werden.

Es ist also zu klären, ob und inwieweit die niedergelassenen Ärzte und die Institutionen der angestellten Ärzte bereit sind, die anfallenden Kosten zu tragen. Wenn allerdings die Mehrheit der potentiellen Anwender den Wunsch äußert, ein solches System anzuschaffen,

werden die Aufwendungen für den Einzelnen durch sinkende Kosten bei der Massenherstellung niedriger ausfallen.

Wie in der Diskussion bereits erwähnt, muss bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse berücksichtigt werden, dass unsere Umfrage vor allem von Ärzten beantwortet worden ist, die sich bereits mit diesen Fragestellungen auseinandergesetzt haben. Die in den Ergebnisse deutlich gewordene, grundsätzlich positive Einstellung zu den modernen Technologien ist deshalb sicher höher, als beim allgemeinen Durchschnitt aller Ärzte.

Exakte Angaben ließen sich nur erreichen, wenn eine repräsentative Stichprobe befragt worden wäre. Aufwand und Kosten sind bei diesen Studien aber erheblich höher, da zur Aufrechterhaltung der Repräsentativität allen nicht antwortenden Ärzten aus der Studie gezielt nachgegangen werden muss. Dies wäre im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel nicht möglich gewesen.

Insgesamt hat die Studie gezeigt, dass ein nicht unbeträchtlicher Teil der Ärzteschaft sich mit dieser neuen Technologie bereits auseinandergesetzt hat und dass diese Ärzte der Einführung trotz mancher Bedenken grundsätzlich positiv gegenüberstehen.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Darstellung der Zugriffsarten auf Informationen in einem Datennetz für geschlossene und offene Benutzergruppen	15
Abbildung 2: Darstellung zur Verwendung der digitalen Signatur	39
Abbildung 3: Vergleichende Darstellung von telemedizinischen Anwendungen mit steigender Komplexität in Bezug auf die notwendige Übertragungsgeschwindigkeit.....	43
Abbildung 4: Darstellung der Verteilung der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte auf die jeweiligen Alterskategorien.....	60
Abbildung 5: Darstellung der technischen Ausstattung im privaten Besitz der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte und die Bereitschaft zur Anschaffung dieser Techniken.....	71
Abbildung 6: Darstellung der von den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten bekannten Begriffe im kleinen Wissenslexikon des Fragebogens	85

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Darstellung der Vor- und Nachteile zwischen dem Karten- und Servermodell bei dem Aufbau eines Rezeptservers als Vorläufer einer Gesundheitsplattform.....	20
Tabelle 2:	Auswertung des Flight Report 1998 der Deutschen Lufthansa	31
Tabelle 3:	Darstellung der Vor- und Nachteile des zentralen und dezentralen Zeitstempelverfahrens als zusätzliche Komponente der digitalen Signatur	40
Tabelle 4:	Darstellung der zurückgesandten Fragebögen mit Unterteilung in die Gruppen der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte	58
Tabelle 5:	Darstellung der Qualifikation der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte	61
Tabelle 6:	Angabe der Fachgebiete, in denen die niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte tätig sind	62
Tabelle 7:	Angabe der Institutionen, in denen die niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte tätig sind	63
Tabelle 8:	Darstellung der einzelnen Alterskategorien mit der Frage, ob eine Auseinandersetzung mit der „Telekommunikation in der Medizin“ stattgefunden hat	64

Tabelle 9:	Darstellung der einzelnen Alterskategorien der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte mit der Frage, ob die Auseinandersetzung mit der „Telekommunikation in der Medizin“ stattgefunden hat.....	66
Tabelle 10:	Darstellung der einzelnen Alterskategorien der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte bei nicht erfolgter Auseinandersetzung mit der „Telekommunikation in der Medizin“ aus dem Grund „zu wenige Informationen“ zu diesem Thema zu haben	67
Tabelle 11:	Darstellung der Antworten in den einzelnen Alterskategorien der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte bei nicht erfolgter Auseinandersetzung mit der „Telekommunikation in der Medizin“ aus dem Grund „zu wenig Zeit“ zu haben.....	68
Tabelle 12:	Einsatz und geplante Anschaffung von Computern am direkten Arbeitsplatz bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten.....	69
Tabelle 13:	Einsatz unterschiedlicher Computertypen am Arbeitsplatz bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten.....	70
Tabelle 14:	Verwendung von Anschlüssen für die Datenfernübertragung im beruflichen Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte	72
Tabelle 15:	Verwendete Hardware für den Einsatz zur Datenfernübertragung im beruflichen Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte	73

Tabelle 16:	Verwendung von Anschlüssen für die Datenfernübertragung im privaten Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte.....	73
Tabelle 17:	Verwendete Hardware für den Einsatz zur Datenfernübertragung im privaten Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte.....	74
Tabelle 18:	Darstellung der Informationsbeschaffung durch die Datenfernübertragung im beruflichen Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte (1).....	75
Tabelle 19:	Darstellung der Informationsbeschaffung durch die Datenfernübertragung im beruflichen Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte (2).....	75
Tabelle 20:	Darstellung der Teilnahme an Diskussionsforen durch die Datenfernübertragung im beruflichen Bereich der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte	76
Tabelle 21:	Verwendete Betriebssysteme am Arbeitsplatz der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte	76
Tabelle 22:	Darstellung der Bedingungen am Arbeitsplatz nach Einführung von Computersystemen und nach Einarbeitung an diesen bei niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten.....	78
Tabelle 23:	Darstellung, wie viele der niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte eine Patientenkartei führen	79
Tabelle 24:	Verwaltung der Patientendaten bei niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten	79

Tabelle 25:	Gründe für eine doppelt geführte Patientenkartei	80
Tabelle 26:	Verwendung der EDV im privaten und beruflichen Bereich bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten.....	86
Tabelle 27:	Praktische und theoretische Kenntnisse im Bereich der Datenfernübertragung bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten.....	87
Tabelle 28:	Nutzung von Informationsquellen zur Aus-, Fort- und Weiterbildung durch die antwortenden niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte (die mit * markierten Zahlen enthalten je eine Antwort mit „Nein“)	88
Tabelle 29:	Informationsgewinnung im Beruf mit dem Computer durch die niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzte.....	89
Tabelle 30:	Vergleich zwischen Informationsgewinnung durch den Computer mit und ohne Netzanbindung bei den niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten.....	90
Tabelle 31:	Nutzung von Internet-Quellen von niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten (die mit * markierten Quellen sind kostenpflichtig)	91
Tabelle 32:	Darstellung der Meinung von niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten zur Bereitstellung von Informationen im Internet für Patienten und Bürger	93

Tabelle 33:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur möglichen Entstehung einer Konfliktsituation in der Beziehung zwischen Arzt und Patient durch die Bereitstellung von zu vielen Informationen im Internet für Patienten und Bürger.....	95
Tabelle 34:	Darstellung der Gründe von niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten, die eine Konfliktsituation zwischen Arzt und Patient durch die Bereitstellung von zu vielen Informationen im Internet für Patienten und Bürger befürchten	96
Tabelle 35:	Darstellung der Meinung von niedergelassenen und nicht niedergelassenen Ärzten bei der Bereitstellung von Informationen für Ärzte und assoziierte Berufsgruppen in einem Intranet.....	97
Tabelle 36:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur möglichen Bereitstellung verschiedener Dienstleistungen in einem Intranet	99
Tabelle 37:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Sicherheit bei der Datenfernübertragung (die mit einem * markierten Zahlen enthalten je eine Antwort mit „Nein und zu wenige Informationen“)	101
Tabelle 38:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zum Einsatz von Datenkarten für Patienten.....	101
Tabelle 39:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zum Einsatz von mobilen Computern zur Übermittlung von Patientendaten.....	102

Tabelle 40:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Fernüberwachung von Patienten im Sinne von Home Care.....	103
Tabelle 41:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Verwendung der Telekonsultation	103
Tabelle 42:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Verwendung einer reinen Sichtdiagnose über einen Bildschirm ohne Patientenkontakt.....	104
Tabelle 43:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Verwendung der Teleassistenz durch Datenfernübertragung bei Erster Hilfe	104
Tabelle 44:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zum Einsatz von Operationsrobotern	105
Tabelle 45:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Verwendung der Teleoperation mittels Robotertechnik	105
Tabelle 46:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zum Einsatz der Virtuellen Realität bei der Aus-, Fort- und Weiterbildung	106
Tabelle 47:	Darstellung der Bereitschaft niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte, beruflich in neue Techniken zu investieren.....	107
Tabelle 48:	Darstellung der Bereitschaft niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte, privat in neue Techniken zu investieren	108
Tabelle 49:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener Ärzte zur Nutzung eines Datennetzes für Ärzte ohne weitere Kosten.....	109

Tabelle 50:	Darstellung der Meinung niedergelassener und nicht niedergelassener	
	Ärzte nach Bedarf an weiteren Informationen zu dem Thema	
	Telemedizin.....	109

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Vgl. Wendl, F.G.: Telematik im Gesundheitswesen – Innovativer Sprung ins nächste Jahrtausend?, in: Hartmannbund Magazin, Heft 9/98, Seite 6 f.
- [2] Vgl. Field, M.J.: Telemedicine – A Guide to Assessing Telecommunications in Health Care, Washington D.C. 1996, Seite 19 f.
- [3] Vgl. Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen, Band 105 Schriftreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, Baden-Baden 1998, Seite III
- [4] Vgl. Roland Berger & Partner GmbH: Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland, München 1997, Seite 9
- [5] Brennan, P.F., Schneider, S.J., Tornquist, E.: Information Networks for Community Health, New-York 1997
- [6] Kolodner, R.M.: Computerizing Large Integrated Networks, New-York 1997
- [7] Vgl. Westebbe, P.W.: Ärzte im Netz – Eine qualitative Untersuchung über die Entwicklung neuer Kooperations- und Organisationsformen in der ambulanten Medizin in Deutschland, 1999, Seite 8
- [8] Abstracts, 5th International Symposium on CAOS (Computer Assisted Orthopaedic Surgery), Davos, 2000
- [9] Vgl. Demartines, N., Freiermuth, O., Mutter, D., Heberer, M., Harder, F.: Knowledge and acceptance of telemedicine in surgery: a survey., in: Journal of Telemedicine and Telecare, Band 6, Nummer 3 (2000), Seite 125 ff.

-
- [10] Vgl. @GIT – Arbeitsgemeinschaft Informationstechnologie: Bericht zu Teleradiologie-Aktivitäten und -Ergebnissen der ANARAD-Studie und AGIT, in: WWW: <http://www.uni-marburg.de/mzr/agit/bericht2.html> vom 11.01.1999
- [11] Vgl. Meyers Lexikon in drei Bänden, Mannheim 1997
- [12] Vgl. ebenda
- [13] Vgl. Encyclopaedia Britannica, Multimedia Edition 1998, Book of the Year 1997 – Computers and Information Systems
- [14] Vgl. Meyers Lexikon in drei Bänden, a. a. O.
- [15] Vgl. ebenda
- [16] Vgl. Bielfeldt, M.: Digitale Signaturen: Neue Richtlinien in Sicht, in: Wirtschaft an Lahn & Dill, Zeitschrift der Industrie- und Handelskammer Dillenburg und Wetzlar, Heft 9/98, Seite 7 f.
- [17] Vgl. Roland Berger & Partner GmbH, a. a. O., Seite 78 f.
- [18] Vgl. ebenda, Seite 20
- [19] Vgl. ebenda, Seite 21 f.
- [20] Vgl. Field, M.J.: a. a. O., Seite 16
- [21] Vgl. Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen, a. a. O., Seite 140 ff.
- [22] Vgl. ebenda, Seite 145; vgl. dazu auch Brenner, G., Koch, W.: Quantitative Auswirkungen der Veränderungen der Versicherteninanspruchnahme, Die Krankenversichertenkarte, Teil II in: Der Allgemeinarzt, Heft 15/97, Seite 1348 ff. und Heft 16/97, Seite 1451 ff.

-
- [23] Vgl. ebenda, Seite 145; vgl. dazu auch AOK Bundesverband Pressestelle:
Gemeinsame Presseerklärung der Arbeitsgemeinschaft der Spitzenverbände der
gesetzlichen Krankenkassen vom 11.12.1997
- [24] Vgl. ebenda, Seite 138 ff.
- [25] Vgl. Roland Berger & Partner GmbH, a. a. O., Seite 43 ff.
- [26] Vgl. Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen, a. a. O., Seite 141
- [27] Vgl. Haas, P.: Krankenhausinformationssysteme als strategischer Erfolgsfaktor
unseres Gesundheitswesens, in: das Krankenhaus 7/99, Seite 450 ff.
- [28] Vgl. Bürkle, T., Prokosch, H.-U.: Was ist ein Krankenhaus-Informationssystem?,
Gießen 1998, Seite 1 ff.
- [29] Vgl. Roland Berger & Partner GmbH, a. a. O., Seite 37 f.
- [30] Vgl. Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen, a. a. O., Seite 24 f.
- [31] Vgl. ebenda, Seite 25
- [32] Vgl. ebenda, Seite 25 f.
- [33] Vgl. HOS multimedia Online Service, in: WWW:
<http://www.bertelsmannspringer.de/stm/multimedica.html> vom 30.12.2000
- [34] Vgl. Roland Berger & Partner GmbH, a. a. O., Seite 117 ff.
- [35] Vgl. Holstein, J., Grönemeyer, D.H.W.: Patientenorientierter Zugriff auf
medizinische Netzwerke, in: Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland, Ausgabe
2000, Bad Nauheim 1999, Seite 225 ff.
- [36] Vgl. ebenda, Seite 225 ff.
- [37] Vgl. Roland Berger & Partner GmbH, a. a. O., Seite 135 ff.

-
- [38] Vgl. Keller, R.: Arzt schickt Rezepte via Modem an Apotheke, in: WWW: <http://www.handelsblatt.de/> vom 16.11.1998, Rubrik: Computer und Technik
- [39] Vgl. Bauer, J.: Digitale Ambulanz der Kinderkardiologie, JLU Gießen, in: Jäckel (Hrsg.), a. a. O., Seite 160
- [40] Vgl. Deinsberger, W., Jödicke, A., Marquardt, K., Böker, D.K.: Die digitale neurochirurgische Ambulanz, in: Jäckel (Hrsg.), a. a. O., Seite 244 f.
- [41] Vgl. Projekt: Telemedizin in der Anästhesie, Projektnummer: 1-31, in: WWW: http://www.hessen-media.de/projekte/inhalt/1_31-inhalt.htm vom 30.12.2000, Rubrik: Telematik in Bildung und Wissenschaft
- [42] Vgl. Projekt: Kommunikationsstruktur als Telematik- und Telemedizin-Plattform, Projektnummer: 1-28, in: WWW: http://www.hessen-media.de/projekte/inhalt/1_28-inhalt.htm vom 30.12.2000, Rubrik: Telematik in Bildung und Wissenschaft
- [43] Vgl. Projekt: Virtuelle Universität Medizin, Projektnummer: 1-37, in: WWW: http://www.hessen-media.de/projekte/inhalt/1_37-inhalt.htm vom 30.12.2000, Rubrik: Telematik in Bildung und Wissenschaft
- [44] Vgl. Encyclopaedia Britannica, Multimedia Edition 1998, Medicine: Major Medical Institutions: Hospitals: The Modern Hospital: Spezialized health- and medical-care facilities
- [45] Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen, a. a. O., Seite 152 f.
- [46] Ebenda, Seite 154
- [47] Vgl. ebenda, Seite 154 f.
- [48] Vgl. An der Unifrauenklinik Frankfurt wird Telemedizin schon praktiziert, in: WWW: <http://www.aerztezeitung.de/de/htm/net/telemed/076a1101.htm> vom 26.04.1999

-
- [49] Vgl. Altmann, A.: Cyberfabriken, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 15/1998, Seite 94 ff.
- [50] Vgl. Sperlich, T.: Ritt durch den Körper, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 10/1998, Seite 96 ff.
- [51] Vgl. ebenda, Seite 96 ff.
- [52] Vgl. Patienten-Simulator überbrückt Übungsengpässe, in: WWW:
<http://www.aerztezeitung.de/de/htm/net/virtuell/067a0701.htm> vom 09.04.1998
- [53] Vgl. Verfahren zur OP-Planung am PC wurden verfeinert, in: WWW:
<http://www.aerztezeitung.de/de/htm/net/virtuell/177a1001.htm> vom 02.10.1996
- [54] Vgl. Sperlich, T.: a. a. O., Seite 96 ff.
- [55] Vgl. ebenda, Seite 96 ff.
- [56] Vgl. Ebeling, A.: Roboter operiert mit am offen Herzen, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 12/1998, Seite 59
- [57] Vgl. Miller, F.: Medizintechnik: Robotertechnik erobert den OP, in: WWW:
<http://www.handelsblatt.de/> vom 28.11.1998, Rubrik: Special
- [58] Vgl. Losquadro, G.: Multimedia Services using Portable and Mobile Satellite Terminals, in WWW: <http://www.dlr.de/NT/NT-DN/secoms.htm> vom 28.11.1998
- [59] Vgl. Speth, A.: Notfallmedizin: Per Satellit mit dem Arzt verbunden, in: WWW:
<http://www.handelsblatt.de> vom 28.11.1998, Rubrik: Medizintechnik
- [60] Vgl. Auswertung Flight Reports 1994-1998, Statistik über medizinische Zwischenfälle an Bord von Lufthansa-Maschinen, Deutsche Lufthansa AG Medizinischer Dienst, Frankfurt am Main 06.07.99
- [61] Vgl. Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen, a. a. O., Seite 130 f.

-
- [62] Vgl. Roland Berger & Partner GmbH, a. a. O., Seite 94
- [63] Vgl. Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen, a. a. O., Seite 23
- [64] Vgl. Roland Berger & Partner GmbH, a. a. O., Seite 91
- [65] Vgl. ebenda, Seite 42
- [66] Vgl. ebenda, Seite 80 ff.
- [67] Vgl. TeleTrusT Deutschland e.V., Kryptoreport, in: Jäckel (Hrsg.), a. a. O., Seite 95 ff.
- [68] Vgl. Roland Berger & Partner GmbH, a. a. O., Seite 82 f.
- [69] Vgl. Neue Kryptographie widersteht aggressivsten Hackermethoden, in: WWW: <http://www.ch.ibm.com/news/24-08-98-2.html> vom 24.08.1998
- [70] Vgl. Bielfeldt, M., a. a. O., Seite 7 f.
- [71] Vgl. Wendl, F.G.: Neuer Sicherheitsstandard für die Online-Kommunikation, in: Hartmannbund Magazin, Heft 7-8/99, Seite 13
- [72] Vgl. Verordnung zur digitalen Signatur (Signaturverordnung – SigV), §16 (5) SigV
- [73] Vgl. Meinhold, M., Luckhardt, N.: Echtheits-Zertifikat, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 8/1998, Seite 112 ff.
- [74] Vgl. So funktioniert der digitale Schlüssel, in: Wirtschaft an Lahn & Dill, Zeitschrift der Industrie- und Handelskammern Dillenburg und Wetzlar, Heft 9/98, Seite 8
- [75] Vgl. Start für Digitale Signatur, in: iX Magazin für professionelle Informationstechnik, Ausgabe 11/98, Seite 32
- [76] Vgl. Duden – Das Fremdwörterbuch, Mannheim 1997

-
- [77] Vgl. Sietmann, R.: Augen auf, Finger gezeigt!, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 8/1998, Seite 100 f.
- [78] Vgl. Field, M. J., a. a. O., Seite 64
- [79] Vgl. Zivadinovic, D., Kossel, A.: Megabit-weise Internet, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 16/1998, Seite 68 f.
- [80] Vgl. Schmoll, M., Bauer, D., Anders, J.: Schnelles Kupfer, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 16/1998, Seite 78 ff.
- [81] Vgl. Sandte, H.: Streckenerweiterung, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 16/1998, Seite 84 f.
- [82] Vgl. Ahlers, E., Kossel, A., Labs, L.: Internet im Pantoffelkino, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 12/1998, Seite 160 ff.
- [83] Vgl. Ernst, N., Kossel, A.: Schnelle Welle, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 16/1998, Seite 74 ff.
- [84] Vgl. Schulzki-Haddouti, C.: Internet-Renner, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 16/1998, Seite 86 ff.
- [85] Vgl. Maßmann, J., Zivadinovic, D.: Daten im Strom, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 11/1998, Seite 174 ff.
- [86] Vgl. Kommunikation morgen, Die ganze Welt im Handy, mobilbox 9/99, Hutchison Telecom GmbH
- [87] Vgl. Harms, U.: Wissenschaftsnetze prägen das Internet von Morgen, in: iX Magazin für professionelle Informationstechnik, Ausgabe 12/98, Seite 41
- [88] Vgl. ebenda, Seite 41
- [89] Vgl. Stein, I.: Elektronischer Krieg – Front im Netz, in: WWW:
<http://www.wiwo.de/wnnetzwelt/krieg.htm> vom 15.11.1998, Rubrik: Netzwelt

-
- [90] Vgl. Computer in Klinik und Praxis – Unsichere Umgebungen für sensible Daten, in: Hartmannbund Magazin, Heft 4/2000, Seite 12 f.
- [91] Vgl. Field, M.J., a. a. O.; Seite 36; vgl. dazu auch Zundel, K.M.: Telemedicine: History, Applications, and Impact on Librarianship in: Bulletin of the Medical Library Association, Band 84, Nummer 1 (1996), Seite 71 ff.
- [92] Vgl. Field, M.J., a. a. O.; Seite 36; vgl. dazu auch Gershon-Cohen, J., Cooley, A.G.: Telediagnosis in: Radiology, Band 55 (1950), Seite 582 ff.
- [93] Vgl. Field, M.J., a. a. O.; Seite 36; vgl. dazu auch Benschoter, R.A., Garetz, C., Smith, P.: The Use of Closed Circuit TV and Videotape in Training of Social Group Workers in: Social Work Education Reporter, Band 15, Nummer 1 (1967), Seite 18 ff. und Wittson, C.L., Benschoter, R.A.: Two-Way Television: Helping The Medical Center Reach Out in: American Journal of Psychiatry, Band 129, Nummer 5 (1972), Seite 136 ff.
- [94] Vgl. Field, M.J., a. a. O.; Seite 38; vgl. dazu auch Monnier, A.J., Wright, I.S., Lenegre, J., et al.: Ship-to-Shore Radio Transmission of Electrocardiograms and X-ray Images in: Journal of the American Medical Association, Band 193, Nummer 12 (1965), Seite 144 f.
- [95] Vgl. Field, M.J., a. a. O.; Seite 39; vgl. dazu auch Muller, C., Marshall, C.L., Krasner, M., et al.: Cost Factors in Urban Telemedicine in: Medical Care, Band 15, Nummer 3 (1977), Seite 251 ff.
- [96] Vgl. Field, M.J., a. a. O.; Seite 39; vgl. dazu auch Perednia, D.A., Allen, A.: Telemedicine Technology and Clinical Applications in: Journal of the American Medical Association, Band 273, Nummer 6 (1995), Seite 483 ff.
- [97] Vgl. Field, M.J., a. a. O.; Seite 40; vgl. dazu auch Crump, W.J., Pfeil, T.A.: Telemedicine Primer: An Introduction to the Technology and an Overview of the Literature in: Archive of Family Medicine, Band 4 (1995), Seite 796 ff.

-
- [98] Vgl. Field, M.J., a. a. O.; Seite 46 f.
- [99] Vgl. ebenda, Seite 53; vgl. dazu auch Cunnigham, R.: Telemedicine Races against Time to Earn Its Keep in: Faulkner & Gray (Hrsg.) *Medicine & Health Perspectives*, Band 49, Nummer 47 (1995), Seite 1 ff.
- [100] Vgl. Ulsenheimer, K., Heinemann, N.: Rechtliche Aspekte der Telemedizin – Grenzen der Telemedizin?, in: Jäckel (Hrsg.), a. a. O., Seite 130 ff.
- [101] Vgl. Field, M.J., a. a. O., Seite 96 ff.
- [102] Vgl. ebenda, Seite 107 ff.
- [103] Vgl. Meyers Lexikon in drei Bänden, a. a. O.
- [104] Vgl. ebenda
- [105] Vgl. ebenda
- [106] Vgl. Duden – Das Fremdwörterbuch, a. a. O.
- [107] Vgl. Meyers Lexikon in drei Bänden, a. a. O.
- [108] Vgl. ebenda
- [109] Vgl. Duden – Das Fremdwörterbuch, a. a. O.
- [110] Vgl. Meyers Lexikon in drei Bänden, a. a. O.
- [111] Vgl. Encyclopaedia Britannica, Multimedia Edition 1998, Book of the Year 1997 – Computers and Information Systems
- [112] Vgl. Meyers Lexikon in drei Bänden, a. a. O.
- [113] Vgl. ebenda
- [114] Vgl. ebenda

-
- [115] Vgl. Duden – Das Fremdwörterbuch, a. a. O.
- [116] Vgl. Meyers Lexikon in drei Bänden, a. a. O.
- [117] Vgl. ebenda
- [118] Vgl. Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen, a. a. O., Seite 114 ff.
- [119] Vgl. Bager, J.: Der Turmbau im Web, in: c't Magazin für Computertechnik, Ausgabe 21/1998, Seite 308 ff.
- [120] Vgl. Jeder zehnte Deutsche online, in: iX Magazin für professionelle Informationstechnik, Ausgabe 11/98, Seite 28
- [121] Vgl. Ein Ärztenetz soll Geld sparen helfen, in: Wetzlarer Neue Zeitung vom 20.10.1998, Rubrik „Hessen“
- [122] Vgl. Arand, M., Kinzl, L., Gebhard, F.: Roboterassistierte Chirurgie – Präzise Implantation von Endoprothesen, in: Klinikarzt Nr. 4/00, Seite 90 ff.
- [123] Vgl. Demartines, N., Freiermuth, O., Mutter, D., Heberer, M., Harder, F.: Knowledge and acceptance of telemedicine in surgery: a survey., a.a.O.
- [124] Vgl. Walz, M., Bolte, R., Lehmann, K.J., Brill, C., Hothorn, T., Hothorn, L.A., Georgi, M.: ANARAD – Analyse und kozeption der Teleradiologie in Deutschland, in: WWW: <http://www.rzuser.uni-heidelberg.de/~n17/> vom 14.08.2001



Landesärztekammer Hessen
Körperschaft des öffentlichen Rechts

Bezirksärztekammer Gießen

Eichgärtenallee 8 · 35394 Gießen
Postfach 11 07 28 · 35352 Gießen
Telefon 06 41 / 4 50 21
Telefax 06 41 / 4 61 22

Ihr Zeichen

(Bitte immer angeben)
Unser Zeichen

Datum

IV-11-Ga.

16. April 1998

Sehr geehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege,

die rasante Entwicklung der neuen Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten macht weder vor Arztpraxen, noch vor Krankenhäusern halt; wir müssen davon ausgehen, daß diese Entwicklung unseren ärztlichen Alltag zukünftig wesentlich mit beeinflussen wird. Eine Entwicklung mit Chancen und Risiken, eine Entwicklung die wir als Ärztinnen und Ärzte kennen sollten, um die wir uns kümmern sollten, damit wir Sie mit beeinflussen können.

Auf Grund der Aktualität der Problematik hat sich die Bezirksärztekammer Gießen deshalb gerne bereit erklärt, den beiliegenden Fragebogen zum Wissens- und Erfahrungsstand bei Ärztinnen und Ärzte im Bereich der Telemedizin zu versenden.

Der Versand ist für die Ärztekammer kostenneutral, der Datenschutz ist gewährleistet, da die Etikettierung des Versandes über die Ärztekammer erfolgt.

Angeschrieben werden alle ca. 4.100 Ärztinnen und Ärzte, die im Bereich der Bezirksärztekammer Gießen tätig sind, also eine durchaus repräsentative Gruppe. Ich möchte Sie bitten, trotz Ihrer sicher angespannten Zeit, den Fragebogen auszufüllen, **zumindest aber die erste Seite an das Institut zurückzuschicken oder zurückzufaxen**, damit wir eine wirklich repräsentative Erhebung für unseren Bereich vorlegen können.

Die Umfrage erfolgt strikt anonym; über das Ergebnis werden wir Sie in geeigneter Form, entweder durch ein Rundschreiben oder durch eine Veröffentlichung im Hessischen Ärzteblatt, informieren.

Mit vielem Dank für Ihre Unterstützung und kollegialen Grüßen

Ihre

(Dr. med. Brigitte Ende)
Vorsitzende

JUSTUS-LIEBIG-



Institut für Medizinische Informatik, Heinrich-Buff-Ring 44, 35392 Gießen

Klinikum

Zentrum für Ökologie
Institut für Medizinische
Informatik
Leiter: Prof. Dr. J. Dudeck

Heinrich-Buff-Ring 44
35392 Gießen

Telefon: +49 (0)641 99 41350

Telefax: +49 (0)641 99 41359

Email: Joachim.W.Dudeck@informatik.med.uni-giessen.de

Gießen, den 22.04.1998

Sehr geehrten Damen und Herren,

Telemedizin - ein Begriff, der in letzter Zeit für viel Aufsehen sorgt und Unsicherheit verbreitet. Für die einen eine Quelle ungeahnter Möglichkeiten, für die anderen eine weitere Barriere, die sich zwischen Ihnen und Ihren Patienten aufbaut und in die viel Zeit und Geld investiert werden muß. Aber was bedeutet der Begriff Telemedizin eigentlich?

Eine weit verbreitete Definition ist, daß die Telemedizin die Diskussion und das Befunden medizinischer Untersuchungsergebnisse über große Entfernungen, eine Verbesserung und Beschleunigung beim Austausch von Informationen über Patienten und so eine bessere und schnellere Diagnose ermöglichen soll.

Dieses soll im Idealfall durch eine weltweite Vernetzung medizinischer Einrichtungen erreicht werden, wobei neben der Daten- und Sprachübertragung auch die visuelle Kommunikation und die Übermittlung komplexer Graphiken und Bilder wichtige Rollen spielen.

Durch diese neue Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten könnten Diagnose und Therapie verbessert und der Zeitablauf beschleunigt werden; Mehrfachuntersuchungen, die den Patienten belasten, könnten ebenso vermieden werden.

Da die Möglichkeit der schnelleren Datenübertragung demnächst bereitstehen wird, liegt es an uns, diese in sinnvoller Weise zu verwenden. Dazu wollen wir in einer Umfrage herausfinden, welcher Wissens- und Erfahrungsstand bei den Ärzten vorliegt und wo noch Defizite zur effizienten Nutzung vorliegen. Mit dem folgenden Fragebogen wollen wir vor allem Antworten auf folgende Fragen finden:

- Welches Interesse an telemedizinischen Fragen besteht.
- Wo die Schwerpunkte bei der Anwendung gelegt werden.
- Welcher technische Stand erreicht ist.
- Welcher allgemeine Wissensstand vorliegt.

Die Untersuchung wird im Rahmen einer Dissertation am Institut für Medizinische Informatik der Justus-Liebig-Universität Gießen (Leiter Prof. Dr. J. Dudeck) durchgeführt. Zur Unterstützung dieser Arbeit bitten wir Sie sehr, sich für die Bearbeitung der Fragen ein paar Minuten Zeit zu nehmen.

Wir hoffen, daß wir mit den neuen technischen Möglichkeiten unseren Patienten in naher Zukunft einen noch besseren Service bieten können.

Falls Sie den Fragebogen nicht ausfüllen, senden Sie bitte nur die erste Seite an das Institut zurück.

Die Umfrage erfolgt strikt anonym.

Wir bedanken uns schon im voraus für Ihre freundliche Unterstützung.

Prof. Dr. J. Dudeck
Leiter Institut für Medizinische Informatik
Justus-Liebig-Universität Gießen

G. Forster
Doktorand

Senden Sie den Fragebogen bitte bis zum **25.05.1998** an das Institut für Medizinische Informatik zurück. Da wir diese Umfrage aus Mitteln unseres wissenschaftlichen Etats finanzieren, bitten wir Sie freundlicherweise um Übernahme der bei der Rücksendung entstehenden Portokosten. Wenn Sie uns die drei Blätter des Fragebogens zurücksenden, beträgt das Porto DM 1,10. Falls Sie nur die Fragen der Seite 1 beantworten, können Sie uns diese Seite per Fax zuschicken. Vielen Dank!

**Zentrum für Ökologie
Institut für Medizinische Informatik
Heinrich-Buff-Ring 44**

35392 Gießen

Fax: 0641 - 99 - 41359

Fragebogen zum Thema Telemedizin

I. Einige orientierende Angaben zu Ihrer Praxis

1. Welcher Alterskategorie gehören Sie an?

<input type="checkbox"/> < 25. Lebensjahr	<input type="checkbox"/> 25.-30. Lebensjahr	<input type="checkbox"/> 31.-35. Lebensjahr	<input type="checkbox"/> 36.-40. Lebensjahr
<input type="checkbox"/> 41.-45. Lebensjahr	<input type="checkbox"/> 46.-50. Lebensjahr	<input type="checkbox"/> 51.-55. Lebensjahr	<input type="checkbox"/> 56.-60. Lebensjahr
<input type="checkbox"/> > 60. Lebensjahr			

2. Sie sind

<input type="checkbox"/> Facharzt	<input type="checkbox"/> Arzt	<input type="checkbox"/> Arzt im Praktikum
<input type="checkbox"/> Student (Bitte überspringen Sie Frage 3. bis 5.)		

3. Auf welchem Fachgebiet sind Sie tätig?

<input type="checkbox"/> Allgemeinmedizin	<input type="checkbox"/> Anästhesie / Notfallmedizin	<input type="checkbox"/> Chirurgie / Unfallchirurgie	<input type="checkbox"/> Dermatologie
<input type="checkbox"/> Gynäkologie	<input type="checkbox"/> HNO	<input type="checkbox"/> Innere Medizin	<input type="checkbox"/> Mikrobiologie / Pharmakologie
<input type="checkbox"/> Neurologie	<input type="checkbox"/> Ophthalmologie	<input type="checkbox"/> Orthopädie	<input type="checkbox"/> Pathologie
<input type="checkbox"/> Pädiatrie	<input type="checkbox"/> Psychiatrie	<input type="checkbox"/> Radiologie	<input type="checkbox"/> Urologie
<input type="checkbox"/> _____			

4. In welcher Institution üben Sie Ihre Tätigkeit aus?

<input type="checkbox"/> Praxis auf dem Land	<input type="checkbox"/> Praxis in der Stadt	<input type="checkbox"/> Privatklinik
<input type="checkbox"/> Kreiskrankenhaus	<input type="checkbox"/> Lehrkrankenhaus	<input type="checkbox"/> Uniklinik

5. a) Besitzen Sie eine Praxis?

<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
-----------------------------	-------------------------------

 b) Wenn ja, welche Größe besitzt diese?

<input type="checkbox"/> < 150 Scheine/Quartal	<input type="checkbox"/> 150-350 Scheine/Quartal	<input type="checkbox"/> 350-550 Scheine/Quartal
<input type="checkbox"/> 550-750 Scheine/Quartal	<input type="checkbox"/> 750-950 Scheine/Quartal	<input type="checkbox"/> > 950 Scheine/Quartal

6. Haben Sie sich schon einmal mit dem Thema Telekommunikation in der Medizin beschäftigt?

<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein, weil <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ich noch nie etwas davon gehört habe <input type="checkbox"/> ich keine Zeit dafür habe <input type="checkbox"/> ich kein Interesse daran habe <input type="checkbox"/> ich darüber zuwenig informiert bin <input type="checkbox"/> ich die Funktionalität bezweifle <input type="checkbox"/> sonstige Gründe: _____
-----------------------------	--

7. Aus welchen Quellen beziehen Sie im Moment überwiegend Informationen zur Erweiterung Ihres Wissensstandes?
- | | | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Zeitschriften | <input type="checkbox"/> Bücher/Fachliteratur | <input type="checkbox"/> Kongresse/Versammlungen | <input type="checkbox"/> TV & Video |
| <input type="checkbox"/> Internet | <input type="checkbox"/> Computerprogramme | <input type="checkbox"/> _____ | |
8. Welche der folgenden technischen Einrichtungen besitzen Sie bereits privat bzw. werden Sie sich in Kürze anschaffen?
- | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| Computer | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Anschaffung in Planung |
| Tragbaren Computer (Laptop, Notebook) | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Anschaffung in Planung |
| Mobiles Funktelefon (Handy) | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Anschaffung in Planung |
| ISDN-Anschluß | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Anschaffung in Planung |
| Internet-Anschluß | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Anschaffung in Planung |
9. a) Haben Sie schon einmal mit einem Computer gearbeitet?
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ja, beruflich und privat | <input type="checkbox"/> Ja, nur beruflich (Bitte Überspringen Sie die Fragen 32. bis 41.) |
| <input type="checkbox"/> Nein (Bitte Überspringen Sie die Fragen 9.b) bis 41.) | <input type="checkbox"/> Ja, nur privat (Bitte Überspringen Sie die Fragen 11. bis 31.) |
- b) Wenn ja, wann haben Sie zum ersten Mal mit einem Computer gearbeitet?
- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> < 15. Lebensjahr | <input type="checkbox"/> 15.-20. Lebensjahr | <input type="checkbox"/> 21.-25. Lebensjahr |
| <input type="checkbox"/> 26.-30. Lebensjahr | <input type="checkbox"/> 31.-35. Lebensjahr | <input type="checkbox"/> > 35. Lebensjahr |
10. a) Haben Sie sich mit Datenübertragung, im Sinne von Datenfernübertragung über ein öffentliches Telefon- oder Datennetz oder Vernetzung einzelner Rechner befaßt?
- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ja, nur theoretisch | <input type="checkbox"/> Ja, auch praktisch | <input type="checkbox"/> Nein (Bitte Überspringen Sie die Frage 10.b)) |
|--|---|--|
- b) Wenn ja, wann haben Sie sich zum ersten Mal mit dem Problem der Datenfernübertragung befaßt?
- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> < 15. Lebensjahr | <input type="checkbox"/> 15.-20. Lebensjahr | <input type="checkbox"/> 21.-25. Lebensjahr |
| <input type="checkbox"/> 26.-30. Lebensjahr | <input type="checkbox"/> 31.-35. Lebensjahr | <input type="checkbox"/> > 35. Lebensjahr |

II. Der Computer am Arbeitsplatz

11. Besitzen Sie an Ihrem direkten Arbeitsplatz Computer?
- | | |
|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein, aber die Anschaffung ist in Planung |
|-----------------------------|--|
- ☒ Nein, es wird auch kein Computer angeschafft, weil
- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> mir die Kosten zu hoch erscheinen |
| <input type="checkbox"/> ich kein Interesse an diesem Thema habe |
| <input type="checkbox"/> ich in Kürze in den Ruhestand gehe |
| <input type="checkbox"/> sonstige Gründe: _____ |
-
12. Was für einen Computertyp besitzen Sie an Ihrem Arbeitsplatz?
- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> darüber kann ich keine Auskunft geben | <input type="checkbox"/> Personal Computer | <input type="checkbox"/> Apple-Macintosh |
| <input type="checkbox"/> Alpha | <input type="checkbox"/> UNIX | <input type="checkbox"/> _____ |
13. Was für ein Betriebssystem verwenden Sie?
- | | | |
|--|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> darüber kann ich keine Auskunft geben | <input type="checkbox"/> MAC-OS | <input type="checkbox"/> IBM OS/2 |
| <input type="checkbox"/> DOS | <input type="checkbox"/> Novell | <input type="checkbox"/> UNIX (z.B. LINUX) |
| <input type="checkbox"/> Windows 3.x | <input type="checkbox"/> Windows 95 | <input type="checkbox"/> Windows NT |
| <input type="checkbox"/> MUMPS | <input type="checkbox"/> _____ | |
14. Wieviele Computer sind in Ihrer Praxis bzw. Abteilung vorhanden?
- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1-3 | <input type="checkbox"/> 3-5 | <input type="checkbox"/> 5-10 | <input type="checkbox"/> >10 |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
15. Wieviele von den Rechnern sind untereinander vernetzt?
- | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> keiner | <input type="checkbox"/> alle | <input type="checkbox"/> 1-3 |
| <input type="checkbox"/> 3-5 | <input type="checkbox"/> 5-10 | <input type="checkbox"/> >10 |
16. Empfinden Sie das Arbeiten mit dem Computer als Erleichterung Ihrer Tätigkeit?
- | | | |
|-----------------------------|--|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Ja, wenn man sich erst einmal eingearbeitet hat | <input type="checkbox"/> Nein |
|-----------------------------|--|-------------------------------|
17. a) Führen Sie eine Patientenkartei?
- | | |
|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein (Bitte Überspringen Sie die Frage 17.b)) |
|-----------------------------|--|
- b) Wie führen Sie diese Patientenkartei?
- | |
|---|
| <input type="checkbox"/> nur handschriftlich |
| <input type="checkbox"/> nur auf dem Computer |
| <input type="checkbox"/> auf dem Computer und handschriftlich (Bitte geben Sie die Gründe für die doppelte Karteiführung an): |
| <input type="checkbox"/> die handschriftliche Führung ist schneller |
| <input type="checkbox"/> zur Sicherheit |
| <input type="checkbox"/> sonstige Gründe: _____ |
-

18. Verwenden Sie Ihren Computer zur Informationsbeschaffung?
☐ Ja ☐ Nein (Bitte überspringen Sie die Fragen 19. und 20.)
19. Wie beschaffen Sie sich diese Informationen?
☐ aus dem Internet ☐ per email mit Kollegen ☐ Nachschlagewerk, z.B. von CD-ROM
☐ Übertragung von Daten (z.B. Labordaten) ☐ _____
- Bitte überspringen Sie die Fragen 24. und 25., wenn Sie die Auswahl „aus dem Internet“ nicht angekreuzt haben!
20. Wie oft beschaffen Sie sich Informationen?
☐ einmal täglich ☐ mehrmals täglich ☐ nur gelegentlich
☐ einmal wöchentlich ☐ mehrmals wöchentlich
21. Hat der Computer an Ihrem Arbeitsplatz einen Anschluß für Datenfernübertragung (z.B. einen Internetanschluß)?
☐ Ja ☐ Nein, aber ein Anschluß ist geplant
☐ Nein (Bitte überspringen Sie die Fragen 22. bis 27.)
22. Wie übertragen Sie Ihre Daten?
☐ per Modem ☐ per ISDN-Karte ☐ per Netzwerk ☐ per mobilem Funktelefon (Handy)
23. Welchen Dienstanbieter nehmen Sie dazu in Anspruch?
☐ AOL ☐ Compuserve ☐ Germany Net ☐ T-Online
☐ Hausinternes Netzwerk ☐ durch direkte Auswahl des Partners ☐ _____
24. Welche Informationen beschaffen Sie sich aus dem Internet?
☐ neue wissenschaftliche Erkenntnisse ☐ Literatursuche ☐ Computer als Nachschlagewerk
☐ _____
25. Aus welchen Internet-Quellen beziehen Sie Ihre Informationen?
☐ Deutsches Ärzteblatt ☐ Deutsches Medizin Forum ☐ Deutsches Gesundheitsnetz
☐ Medizinindex Deutschland ☐ Medi-Netz ☐ Medline
☐ Medical-Network ☐ Multimedica ☐ _____
26. Nehmen Sie an Diskussionsforen teil?
☐ Ja ☐ Nein
27. Wie hoch schätzen Sie Ihre monatlichen Kosten ein, die durch den Computer und der Telekommunikation verursacht werden?
☐ keine (z.B. am Institut tätige Personen) ☐ bis 100 DM / Monat ☐ 100-300 DM / Monat
☐ 300-500 DM / Monat ☐ > 500 DM / Monat
28. Welche Kosten sind Ihnen durch die Einführung von Computern entstanden?
☐ keine (z.B. am Institut tätige Personen) ☐ bis 3.000 DM ☐ 3.000-5.000 DM
☐ 5.000-10.000 DM ☐ > 10.000 DM
29. Mit welchen Kosten pro Jahr rechnen Sie zur Instandhaltung und Modernisierung?
☐ keine (z.B. am Institut tätige) ☐ bis 1.000 DM / Jahr ☐ 1.000-2.000 DM / Jahr ☐ > 2.000 DM / Jahr
30. Lassen Sie Ihr System (Computer, Netzwerk, Software, etc.) von einer Firma warten?
☐ Ja ☐ Nein
31. Wieviel würden Sie noch in Ihr Computersystem investieren?
☐ Nichts, permanente Modernisierung ist reine Geldverschwendung ☐ Das Nötige, um mit dem Computer arbeiten zu können
☐ Alles, um auf dem neuesten Stand der Technik zu sein ☐ Die Entscheidung liegt bei meinem Chef bzw. der Verwaltung

III. Der Computer im privaten Bereich

32. Was für einen Computertyp besitzen Sie privat?
☐ darüber möchte ich keine Auskunft geben ☐ Personal Computer ☐ Apple-Macintosh
☐ Alpha ☐ UNIX ☐ _____
33. Was für ein Betriebssystem verwenden Sie im privaten Bereich?
☐ darüber möchte ich keine Auskunft geben ☐ MAC-OS ☐ IBM OS/2
☐ DOS ☐ Novell ☐ UNIX (z.B. LINUX)
☐ Windows 3.x ☐ Windows 95 ☐ Windows NT
☐ _____
34. Haben Sie einen privaten Zugang zu einem Internet-Dienstanbieter?
☐ Ja ☐ Nein (Bitte überspringen Sie die Fragen 35. bis 37.)

35. Wie sind Sie mit diesem verbunden?
☐ per Modem ☐ per ISDN-Karte ☐ per Netzwerk ☐ per mobilem Funktelefon (Handy)
36. Welchen privaten Internet-Dienstanbieter nehmen Sie in Anspruch?
☐ AOL ☐ Compuserve ☐ Germany Net
☐ T-Online ☐ _____
37. Wie hoch schätzen Sie Ihre monatlichen Kosten ein, die durch den Computer und der Telekommunikation verursacht werden?
☐ bis 100 DM / Monat ☐ 100-300 DM / Monat ☐ 300-500 DM / Monat ☐ > 500 DM / Monat
38. Welche Kosten sind Ihnen durch die Einführung von Computern entstanden?
☐ bis 3.000 DM ☐ 3.000-5.000 DM ☐ 5.000-10.000 DM ☐ > 10.000 DM
39. Mit welchen Kosten pro Jahr rechnen Sie zur Instandhaltung und Modernisierung?
☐ keine ☐ bis 1.000 DM / Jahr ☐ 1.000-2.000 DM / Jahr ☐ > 2.000 DM / Jahr
40. Lassen Sie Ihr System (Computer, Netzwerk, Software, etc.) von einer Firma warten?
☐ Ja ☐ Nein
41. Wieviel würden Sie noch in Ihr Computersystem investieren?
☐ Nichts, permanente Modernisierung ist reine Geldverschwendung ☐ Das Nötige, um mit dem Computer arbeiten zu können
☐ Alles, um auf dem neuesten Stand der Technik zu sein

IV. Kleines Wissenslexikon

Zur Erläuterung der Begriffe siehe Anhang des Fragebogens.

42. Kennen Sie die Bedeutung folgender Begriffe und Abkürzungen?

BTX	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Datenbank	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
DFÜ	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Diskussionsforum	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Homepage	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
HTTP	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Hypertext	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Internet	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Intranet	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
ISDN	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Modem	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Multimedia	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Provider	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
VR	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
WWW	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

V. Mögliche zukünftige Einsatzmöglichkeiten

43. Halten Sie es für sinnvoll, allgemeine Informationen für Patienten über das Internet bereitzustellen? z.B.
 Impfungen mit Terminen und Orten ☐ Ja ☐ Nein
 Verzeichnis von Notdiensten ☐ Ja ☐ Nein
 Adressen von Vergiftungszentralen ☐ Ja ☐ Nein
 Schutzmaßnahmen gegen Krankheiten ☐ Ja ☐ Nein
 Aufklärung über Arbeitsschutz ☐ Ja ☐ Nein
 „Erste Hilfe Kurs“ im Internet (Auffrischung der Theorie) ☐ Ja ☐ Nein
 Anatomische und physiologische Grundlagen ☐ Ja ☐ Nein
 Grundlagen von OP-Abläufen ☐ Ja ☐ Nein
 Übertragung von Live-Operationen ☐ Ja ☐ Nein
 Neue wissenschaftliche Erkenntnisse ☐ Ja ☐ Nein
44. Können Sie sich vorstellen, daß es zu Konflikten in der Arzt-Patienten-Beziehung kommen kann, wenn dem Patienten zu viele Informationen bereitgestellt werden?
☐ Ja ☐ Nein
 Gründe: _____

45. Halten Sie es für sinnvoll, im Rahmen eines gesondert gesicherten Netzes, auch Intranet genannt, Patientendaten zu übermitteln? z.B.
 Röntgen- & CT-Bilder ☐ Ja ☐ Nein
 Labordaten ☐ Ja ☐ Nein
 Befunde ☐ Ja ☐ Nein
 OP-Berichte ☐ Ja ☐ Nein
 Arztbriefe ☐ Ja ☐ Nein
 Übertragung von Live-Operationen zu Demonstrationzwecken ☐ Ja ☐ Nein

46. Können Sie sich vorstellen, daß zukünftig folgende Dienste im Rahmen eines gesondert gesicherten Netzes, auch Intranet genannt, abgewickelt werden?
- | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Abrechnung | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| Spezielle Datenbankzugriffe (z.B. Eurotransplant) | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| Einkaufsgemeinschaft für Praxen | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| Fernüberwachung von Patienten (siehe auch Frage 50.) | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| Konsiliarische Tätigkeiten (siehe auch Frage 51.) | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| Nachschlagewerke (z.B. Rote Liste, Pschyrembel) | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| Videokonferenzen zwischen einzelnen oder mehreren Ärzten | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| Zusammenstellung interessanter Webseiten im Überblick | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
47. Halten Sie einen solchen Austausch von Daten für ausreichend sicher?
- ☐ Ja ☐ Nein ☐ dazu liegt mir zu wenig Informationsmaterial vor
- Gründe: _____
48. Was halten Sie von der Idee, alle verfügbaren Patientendaten in die Form einer Chipkarte, ähnlich der Chipkarte der Krankenkassen, zu bringen, die der Patient immer bei sich trägt und von dem alle Patienteninformationen ausgelesen werden könnten?
- ☐ Ja, das ist eine sinnvolle Idee ☐ Nein, das ist eine unsinnige Idee
49. Was halten Sie von der Idee, mit einem Telefon oder mobilen Funktelefon (Handy) und einem tragbaren Computer bei Ihren Patienten zu Hause vor Ort durch Datenübertragung an aktuelle Patientendaten zu gelangen, wie z.B. Laborwerte, aktuelle Röntgen- und CT-Bilder?
- ☐ Ja, das ist eine sinnvolle Idee ☐ Nein, das ist eine unsinnige Idee
50. Stichwort Homecare: Was halten Sie von der Idee, einen mobilen Patienten in seiner Umwelt per Computer zu überwachen? So könnten Parameter, wie z.B. Blutdruck, Puls, Blutzucker oder aber auch ein Langzeit-EKG direkt zu dem behandelnden Arzt übertragen werden. Von Vorteil wäre, daß ein mobiler Patient sich unter Alltagsbedingungen frei bewegen kann, er aber den Kontakt zu seinem Arzt nicht verliert. So könnte die Diagnose und die Therapie optimiert werden und ein unnötig langer stationärer Aufenthalt umgangen werden.
- ☐ Ja, das ist eine sinnvolle Idee ☐ Nein, das ist eine unsinnige Idee
51. Stichwort Telekonsil: Was halten Sie von der Idee, sich Online bei einem oder mehreren Spezialisten Rat holen zu können, um schneller und effizienter zu der richtigen Diagnose zu gelangen?
- ☐ Ja, das ist eine sinnvolle Idee ☐ Nein, das ist eine unsinnige Idee
52. Was halten Sie von der Idee, daß ein Patient nicht in Ihrer Praxis vorstellt, sondern seine Symptome selbst schildert und gegebenenfalls via Bildübertragung zeigt?
- ☐ Ja, das ist eine sinnvolle Idee ☐ Nein, das ist eine unsinnige Idee
53. Stichwort Tele-Assistenz: Was halten Sie von der Idee, daß nicht-ärztliche Dritte durch Anweisungen von einem Tele-Arzt bestimmte Aufgaben erfüllen? Hierbei wäre z.B. an eine Beratungsfunktion für Ersthelfer an einem Unfallort vor dem Eintreffen des NEF zu denken.
- ☐ Ja, das ist eine sinnvolle Idee ☐ Nein, das ist eine unsinnige Idee
54. Stichwort Teleoperation: Was halten Sie von der Idee, ferngesteuerte operative Eingriffe von Spezialisten aus Fachzentren mittels Robotertechnik vor Ort durchführen zu lassen?
- ☐ Ja, das ist eine sinnvolle Idee ☐ Nein, das ist eine unsinnige Idee
55. Stichwort Virtual Reality: Was halten Sie von der Idee, mittels Virtual Reality ein Operationsgebiet zu simulieren, an dem junge Ärzte einen bestimmten Eingriff üben können? Es wäre auch denkbar, durch Programmieren von Ausnahmesituationen die Ärzte noch besser auf ihre Aufgaben vorzubereiten. Auch erfahrene Ärzte könnten nicht alltägliche Operationen als Probelauf durchgehen.
- ☐ Ja, das ist eine sinnvolle Idee ☐ Nein, das ist eine unsinnige Idee
56. Was halten Sie von der Idee, daß Chirurgen in der Zukunft von einer Art Kommandozentrale aus, von Bildschirmen umgeben wie in einem Cockpit, Operationen per Roboter durchführen? Durch den Einsatz der sogenannten Robodoc®-Technik könnten Fortschritte in der Kleinschnitt- bzw. minimalinvasiven Chirurgie gelingen.
- ☐ Ja, das ist eine sinnvolle Idee ☐ Nein, das ist eine unsinnige Idee

VI. Abschließender Teil

57. Gesehen den Fall, Sie könnten mit jedem beliebigen Computer ohne weitere Anschaffungskosten ein Netz für Ärzte anwählen, würden Sie die Gelegenheit wahrnehmen?
- ☐ Ja ☐ Nein
58. Sind Sie an weiteren Informationen zum Thema Telemedizin interessiert?
- ☐ Ja ☐ Nein
59. Wären Sie bereit, einen weiteren Fragebogen zum Thema Telemedizin, der sich aus den Schwerpunkten dieses Fragebogens ergibt, auszufüllen?
- ☐ Ja ☐ Nein

Anhang

1. **BTX - Bildschirmtext:** ein Informationssystem, bei dem zentral gespeicherte Informationen über das Telefon abgerufen und auf einem Bildschirm (Fernseher oder Monitor) mittels geeigneter Zusatzgeräte (Modem und Decoder) als Text oder als Graphik dargestellt werden. 1993 wurde BTX in das Datenübertragungssystem Datex-J integriert.
2. **Datenbank:** zentral verwaltetes System zur Speicherung großer Datenbestände, das eine optimale Informationsgewinnung bei sehr kurzen Zugriffszeiten ermöglicht. Ein Datenbank-System besteht aus Dateien (als Komponenten) und Anwendungsprogrammen, z.B. für die statistische Auswertung von Dateien.
3. **DFÜ - Datenfernübertragung:** per Datenfernleitung oder Datennetzen von einem Computer zum anderen.
4. **Diskussionsforum:** Aufarbeiten eines Themengebietes zu dem sich Personen äußern können. Möglichkeiten der Nutzung: Senden und Empfangen (auch als Abonnement) per e-mail oder online-chat (= direktes „Gespräch“ per Computer)
5. **Homepage:** Bezeichnung für die Information, die ein Benutzer eines Online-Dienstes als erstes sieht, wenn er ein bestimmtes Angebot wählt, und von dem aus er zu weiteren hierarchisch tiefer liegendem Informationsangebot gelangen kann. Oft gemeint ist die erste Seite eines Informationsangebotes im Internet, das über WWW genutzt werden kann.
6. **HTTP - HyperText Transfer Protocol:** Bezeichnung eines Datenübertragungsprotokolls zur Anforderung und Übertragung von Daten, die sich auf einem anderen angeschlossenen Computer befinden. Die Daten werden angefordert, sobald ein Hypertext in einem Dokument des World Wide Web aktiviert wird.
7. **Hypertext:** siehe unter Multimedia.
8. **Internet:** weltweites Datennetz für den paketvermittelten Datenaustausch insbesondere über Telefonleitungen. Hervorgegangen aus dem 1969 vom amerikanischen Verteidigungsministerium zu militärischen Zwecken eingerichteten ARPAnet, entwickelte sich das Internet zunächst als reines Wissenschaftsnetz. Neben dem Austausch von schriftlichen Dokumenten (e-mail) ermöglicht das Internet seit Einführung des WWW 1993 auch Multimedia-Anwendungen und Übergang zu Online-Diensten.
9. **Intranet:** innerhalb des Internet laufendes, durch Paßwort abgeschirmtes weltweites Datennetz.
10. **ISDN - Integrated Services Digital Network:** dienstintegrierendes digitales Fernmeldenetz mit internationalem Standard, das die bisherigen unterschiedlichen Netze ersetzen soll. Die Übertragungsrate erfolgt mit 64.000 bit pro Sekunde. Ein im Aufbau befindliches Telekommunikationsnetz in digitaler Vermittlungs- und Übertragungstechnik, das unterschiedliche Fernmeldedienste aller Kommunikationsarten (Sprache, Text, Daten, Bild) in einem gemeinsamen öffentlichen Netz anbieten soll.
11. **Modem:** Abkürzung für Modulator/Demodulator. Ein Modem dient zur Datenübertragung per Telefon. Es hat die Aufgabe, Computerdaten so umzuwandeln, daß sie über die Telefonleitung zum Empfänger, einem anderen Computer, übertragen werden können. Die binären Computerinformationen werden dabei in übertragungsfähige Fernsprechsignale umgewandelt. Beim Empfänger steht ein anderes Modem, das die Signale wieder in den normalen, binären Computercode zurückverwandelt.
12. **Multimedia:** das Zusammenwirken verschiedener Medientypen (Texte, Bilder, Graphiken, Tonsequenzen, Animationen, Videosequenzen) in einem Multimedia-System, in dem multimediale Informationen empfangen, gespeichert, präsentiert und manipuliert werden können. Eine erste Stufe besteht im Vernetzen von Texten in einem **Hypertext**; normalem sequentiellen Text ist dabei eine Verweisstruktur überlagert. Aus der Sicht des Benutzers ist der Text aus einem Stapel von Karteikarten (Hypercards) aufgebaut, in dem man nicht nur vor- und rückwärts blättern kann, sondern über markierte Wörter oder Bildelemente durch Hyperlinks zu neuen Karten gelangt, die weitere Aspekte des angesprochenen Sachverhalts erläutern.
13. **Provider:** Bezeichnung für einen meist privaten Dienstanbieter, der gegen Entgelt den Zugang zu bestimmten Leistungen bereitstellt. Beispiele: Internet-Anschluß, Benutzung eines mobilen Funknetzes.
14. **VR - Virtual Reality:** Bezeichnung für eine mittels Computer simulierte Wirklichkeit oder künstliche Welt (Cyberspace), in die Personen mit Hilfe technischer Geräte (elektronische Brille, Lautsprecher, Datenhandschuh, Datenhelm) versetzt und interaktiv eingebunden werden. Die in der Brille auf zwei kleinen Bildschirmen stereoskopisch eingespielten, dreidimensionalen Bilder vermitteln dem Beobachter den Eindruck, sich selbst in der Kunstwelt zu befinden. Bewegungen der Personen werden sensorisch erfaßt und Bildausschnitt und -perspektive laufend angepaßt. Über den Datenhandschuh kann der Träger aktiv auf die künstliche Umwelt einwirken, indem entsprechende Informationen vom Handschuh in das darauf reagierende Simulationssystem eingespeist werden.
15. **WWW - 3W - World Wide Web:** Bezeichnung für einen einfach zu bedienenden Dienst im Internet, der mittels Hyperlinks den einfachen Zugriff auf multimediale Informationen entfernter Datenbanken ermöglicht, ohne an eine bestimmte genormte Dateistruktur gebunden zu sein.

Danksagung

Meinem verehrten Doktorvater,

Herrn Prof. Dr. Joachim W. Dudeck,

danke ich für die Möglichkeit, meine Idee in diese Promotionsarbeit umzusetzen, sowie die zahlreichen Anregungen zur erfolgreichen Durchführung der Arbeit.

Namentlich möchte ich mich bei folgenden Personen bedanken:

Frau Dr. Ende, Frau Gabriel, Frau Gall und Herrn Georg von der Bezirksärztekammer Gießen für die Organisation und Hilfe bei der Versendung des Fragebogens,

Frau Adolph, Frau Weber und Frau Schmid vom Institut für Medizinische Informatik, die mir bei allen bürokratischen Hindernissen mit Rat und Tat zur Seite standen,

Jens, Ulrich und Stefan Eisenstein, Dr. Markus Krause, Volker Schmidt, Timo Trinkner und Alexander Valenca für die Mithilfe bei der Gestaltung des Fragebogens,

Waldemar Menzel, Ines Märten und Simone Kremp für die Unterstützung bei den Vorbereitungen zur Versendung des Fragebogens und

Jörg Agel-Drescher, Manfred Hendrich, Georgios Tsantes und Alexander Valenca bei der Durchsicht der Arbeit.

Ferner möchte ich mich für die Unterstützung meiner Familie bei meinen Eltern **Maria** und **Dr. med. Georg Forster** sowie meiner Schwester **Esther Forster** bedanken.

Mein Dank gilt auch allen hier nicht namentlich aufgeführten Personen, die mich bei der Vorbereitung und Durchführung dieser Arbeit unterstützt haben, sowie all diejenigen, die sich die Zeit genommen haben, diesen umfangreichen Fragebogen auszufüllen. Viele äußerten die Kritik, dass der Fragebogen aufgrund seiner Länge bei der Bearbeitung zuviel Zeit in Anspruch genommen habe. Aufgrund der bis dahin fehlenden Informationen seitens der praktisch tätigen Ärzte zu diesem Thema, war aber eine andere Lösung, um zu einem befriedigenden Ergebnis zu kommen, nicht möglich.

Lebenslauf

Persönliche Angaben:

Geboren am 29. Januar 1970 in Stuhlweißenburg / Ungarn als Sohn von Maria Forster, geb. Kabai und Dr. med. Georg Forster. Deutsche Staatsangehörigkeit, ledig.

Schulbildung:

Allgemeine Hochschulreife (Abitur) an der Liebigschule Gießen im Juni 1990.

Wehrdienst:

Wehrdienst bei dem Raketenartilleriebataillon 52 in Gießen als Fernmeldesoldat ab Juli 1990 bis Juni 1991.

Beruflicher Werdegang:

Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Universität zu Lübeck ab Oktober 1991, anschließend an der Justus-Liebig-Universität Gießen bis April 1999;

Arzt im Praktikum in der Unfallchirurgischen Klinik an dem Klinikum Wetzlar-Braunfels vom April 1999 bis Oktober 2000;

Anwendungsspezialist für OP-Navigationssysteme bei der Firma Synthes-STRATEC seit November 2000.

Tätigkeiten neben dem Studium:

Hilfsassistent im Kurs „Digitale Anatomische Atlanten“ an der Justus-Liebig-Universität in Gießen vom 1994 bis 1996;

Gründung der Forster & Tsantes Computersysteme GbR im August 1993.